

Políticas Públicas e o Desenvolvimento da Ciência

Karine Dalazoana
(Organizadora)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Karine Dalazoana

(Organizadora)

**Políticas Públicas
e o Desenvolvimento da Ciência**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P769 Políticas públicas e o desenvolvimento da ciência [recurso eletrônico]
/ Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-95-6

DOI 10.22533/at.ed.956180512

1. Ciência – Estudo e ensino – Brasil. 2. Ciência – Aspectos
sociais. 3. Ciência – Política e governo. I. Dalazoana, Karine.

CDD 303.483

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne modernos textos acerca da temática políticas públicas e desenvolvimento da ciência, traduzindo os resultados de pesquisas que vem sendo desenvolvidas em instituições de ensino superior e pesquisa por todo o Brasil.

Por se tratar de um tema amplo, dotado de uma infinidade de vieses, optou-se por utilizar seções temáticas, as quais facilitam a apresentação dos temas em áreas do conhecimento.

A primeira seção trata das diversas acepções e representações acerca da educação pública, com destaque especial ao ensino de ciências. Os textos versam sobre temáticas que vão da experimentação científica, permeando pelas aulas em campo e visitas técnicas, práticas vivenciais até findar no aspecto do aproveitamento escolar e na intervenção pedagógica.

A segunda seção concentra estudos de caráter experimental relacionados à microbiologia. Os temas englobam estudos de comportamento microbiano, antibiose e a utilização dos microrganismos no monitoramento ambiental.

A terceira seção se ocupa de estudos em bioquímica, especialmente voltados ao consumo e manufatura de alimentos, assim como finaliza com um estudo sobre o comportamento físico-químico de materiais naturais e sintéticos.

Na quarta seção tem-se um apanhado sobre as diversas estratégias em saúde coletiva desenvolvidas nos setores públicos e privados do País. Desse modo, têm-se discussões sobre saúde ocupacional e posteriormente acerca da saúde mental, voltadas para o aspecto da depressão e da ansiedade.

A quinta seção versa sobre estudos em ecobiologia e estratégias de gestão sustentável do meio ambiente, na qual os capítulos permeiam os aspectos mais diversos da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Trazendo estudos em entomologia, conservação da natureza, impactos socioambientais, agroecologia, ecologia vegetal e construções sustentáveis.

Na sexta seção são apresentados textos sobre tecnologia da informação e inovação tecnológica. Os capítulos tratam sobre o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas inovadoras para facilitar tanto o aprendizado científico quanto as atividades cotidianas em áreas diversas do conhecimento.

A sétima seção traz um compêndio sobre gestão democrática e participação popular, na qual são apresentados textos sobre gestão escolar democrática, gestão em saúde, participação popular e gestão de custos.

Na oitava seção têm-se alguns estudos sobre representação visual, políticas públicas e o discurso racional. Os textos permeiam entre a autorrepresentação, iconografia, razão, direito e literatura.

Por fim, na nona seção, são apresentados estudos sobre mobilidade urbana, de modo a demonstrar diagnósticos e estratégias de melhoria à mobilidade em cidades brasileiras.

Espera-se que o leitor encontre informações atuais, contextualizadas com a realidade das diversas regiões brasileiras e, além disso, estudos modernos que contribuam para o desenvolvimento das políticas públicas e da ciência no Brasil.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

SEÇÃO I

POLÍTICAS PÚBLICAS, REPRESENTAÇÕES E ENSINO DE CIÊNCIAS

CAPÍTULO 1	1
VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Evandro Bacelar Costa</i>	
<i>Sárvia Rafaelly Nunes Santos</i>	
<i>Thaciane Lareska Vaz Sousa</i>	
<i>Alberto Alexandre de Sousa Borges</i>	
<i>Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805121	
CAPÍTULO 2	10
CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO	
<i>Clemilda Figueredo Nascimento Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805122	
CAPÍTULO 3	16
HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA	
<i>Ítala Lorena de Lima Ferreira</i>	
<i>Raildo de Souza Torquato</i>	
<i>Juliana Ferreira Calfas</i>	
<i>Vanesse do Socorro Martins de Matos</i>	
<i>Augusto Izuka Zanelato</i>	
<i>Ademir Castro e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805123	
CAPÍTULO 4	23
O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE	
<i>Honório Pereira da Silva Neto</i>	
<i>Yara Maria Resende da Silva</i>	
<i>Miguel Henrique Barbosa e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805124	
CAPÍTULO 5	30
DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Julia Carneiro Romero</i>	
<i>Wesley Nascimento Guedes</i>	
<i>Fábio Alan Carqueija Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805125	
CAPÍTULO 6	47
A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES	
<i>Juliana Pereira Fadul</i>	
<i>Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva</i>	
<i>Ineval Borges dos Santos Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805126	

CAPÍTULO 7 54

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM
RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio

Rodrigo Maciel Lima

DOI 10.22533/at.ed.9561805127

CAPÍTULO 8 70

PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Ana Cristina de Sousa

Ana Luísa Santos de Carvalho

Giulia de Oliveira Pinheiro

Glêvia Ferraz Bezerra

Kelly Karoline Sena dos Santos

Lorena Savazini

Mateus Santos Carapiá

Ubiratam Gomes dos Santos Júnior

Wallace Rezende Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.9561805128

CAPÍTULO 9 83

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

Janis Helen Vettorazzo

DOI 10.22533/at.ed.9561805129

SEÇÃO II

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM MICROBIOLOGIA

CAPÍTULO 10 94

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM
AMBIENTE NOSOCOMIAL

Jéssica Karine Távora de Sousa

Gleciane Costa de Sousa

Francilene de Sousa Vieira

Gizelia Araújo Cunha

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051210

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRES DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Karine Barbosa de Menezes

Rodrigo César de Moura Castro Alves

Milena de Castro Fernandes

Laudilse de Moraes Souza

Maria Cristina Delgado da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051211

CAPÍTULO 12 109

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE β - LACTAMASES DE
ESPECTRO ESTENDIDO

Gizelia Araújo Cunha

Francilene de Sousa Vieira

Gleciane Costa de Sousa

João Alberto Santos Porto

Jéssica Karine Távora de Sousa

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051212

CAPÍTULO 13..... 123

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura
Antônio Nascimento Duarte
Lucianna Helene Silva dos Santos
Adriana Sotero-Martins

DOI 10.22533/at.ed.95618051213

SEÇÃO III

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM BIOQUÍMICA

CAPÍTULO 14..... 136

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE COIX LACRYMA-JOBI

Maurício Oliveira Paixão
Silvana Braga da Silveira
Wagner Pereira Félix

DOI 10.22533/at.ed.95618051214

CAPÍTULO 15..... 141

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

Tatielly de Jesus Costa
Josilene Rosa Sobral
Lilian Karla Figueira da Silva
Alexandre Boleira Lopo

DOI 10.22533/at.ed.95618051215

CAPÍTULO 16..... 146

AValiação dos Índices de Acidez e Peróxidos do Óleo de Soja Utilizado em Frituras de Alimentos Comercializados no Centro da Cidade de Ilhéus-BA

Marina Santos de Jesus
Luana Santos Moreira
Floriatan dos Santos Costa
Clissiane Soares Viana Pacheco
Fábio Alan Carqueija Amorim

DOI 10.22533/at.ed.95618051216

CAPÍTULO 17..... 159

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

Marcos Lopes Leal Júnior
Marcos Massao Shimano

DOI 10.22533/at.ed.95618051217

SEÇÃO IV

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EM SAÚDE

CAPÍTULO 18..... 171

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

José Tenório dos Santos Neto
Ana Virgínia Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051218

CAPÍTULO 19..... 182

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

Tatiana Rosa do Carmo

Thaís Almeida de Paula

Sebastião Ezequiel Vieira

DOI 10.22533/at.ed.95618051219

CAPÍTULO 20..... 186

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Gabriela Sales dos Santos

Samara Carolina Rodrigues

Alessandra Santos Sales

Paulo da Fonseca Valença Neto

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Icaro José Santos Ribeiro

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051220

CAPÍTULO 21..... 194

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Samara Carolina Rodrigues

Gabriela Sales dos Santos

Alessandra Santos Sales

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051221

SEÇÃO V

ESTUDOS EM ECOBIOLOGIA E ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

CAPÍTULO 22..... 203

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

Adriana Gonçalves Barbosa

Juliana Luiz dos Santos

Diany dos Santos Ibiapina

Greice Ayra Franco-Assis

DOI 10.22533/at.ed.95618051222

CAPÍTULO 23..... 208

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE CAMB.)

Amanda Ferreira Andrade

Humberto Ângelo

DOI 10.22533/at.ed.95618051223

CAPÍTULO 24 216

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE
GUANAMBI-BA

Ana B. M. Guimarães

Nicole S. Malheiros

Vitoria L. Fernandes

Indira T. L. Rego

Hudson A. Costa

DOI 10.22533/at.ed.95618051224

CAPÍTULO 25 219

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Rafael Dantas Dias

DOI 10.22533/at.ed.95618051225

CAPÍTULO 26 236

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO,
CANDIBA-BA

Brisa Ribeiro de Lima

Elcivan Pereira Oliveira

Enok Pereira Donato Júnior

Felizarda Viana Bebé

Priscila Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.95618051226

CAPÍTULO 27 241

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

Francisco Almeida Ângelo

Davi Rodrigues Silva

Barbara Rodrigues Gusmão

Ivanildo Antônio dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051227

CAPÍTULO 28 249

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE
POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto de Sousa Mol

Brenda Fernanda Araújo Maia

Bruno Dutra Vidigal

Helton Gonçalves Silva Junio

DOI 10.22533/at.ed.95618051228

SEÇÃO VI

POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTUDOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 29 258

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

Fernanda da Silva Vieira

Beatriz Bezerra De Souza

Emídio José de Souza

Gustavo Soares Vieira

Wilza Carla Moreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051229

CAPÍTULO 30 265

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior

Fabio Luiz Sant'Anna Cuppo

DOI 10.22533/at.ed.95618051230

CAPÍTULO 31 274

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Roberto Simoni

DOI 10.22533/at.ed.95618051231

CAPÍTULO 32 288

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

Edinaldo Gaspar da Silva

Fabricia Roos Frantz

Rafael Z. Frantz

DOI 10.22533/at.ed.95618051232

SEÇÃO VII

POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO DEMOCRÁTICA E PARTICIPAÇÃO POPULAR

CAPÍTULO 33 299

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

Kleonara Santos Oliveira

André Lima Coelho

Martha de Cássia Nascimento

Arthur Prado Netto

DOI 10.22533/at.ed.95618051233

CAPÍTULO 34 304

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

Thayna Karoline Sousa Silva

Mariana Sodario Cruz

Danylo Santos Silva Vilaça

DOI 10.22533/at.ed.95618051234

CAPÍTULO 35 315

10ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Valéria Cristina da Costa

Leonel de Oliveira Pinheiro

Luís Ricardo de Souza Corrêa

Patrícia Jeane Queiroz de Souza

Anne Raquel Queiroz Souza

Artemiza Oliveira Souza

Carlos Daniel Ribeiro Santos

Deliene Fracete Gutierrez

Eliana Batista dos Santos

Eliete Ramalho Gomes

Gresiane Soares Lima
Juliana Lemes da Cruz
Kátia Maria da Silva
Leonardo de Oliveira Pinheiro
Mayne Luísa Silva Veronesi
Nacip Mahmud Láuar Neto

DOI 10.22533/at.ed.95618051235

CAPÍTULO 36 331

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

Lucas Silva De Amorim
Lílian Gabriela Pontes Rolim
Anderson De Barros Dantas

DOI 10.22533/at.ed.95618051236

SEÇÃO VIII

REPRESENTAÇÃO VISUAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E O DISCURSO RACIONAL

CAPÍTULO 37 342

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

Virgínia De Fátima De Oliveira E Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051237

CAPÍTULO 38 344

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

Mayelle da Silva Costa
Alexandre Silva dos Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.95618051238

CAPÍTULO 39 359

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

Adolfo Miranda Oleare

DOI 10.22533/at.ed.95618051239

CAPÍTULO 40 369

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

Conceição Aparecida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.95618051240

SEÇÃO IX

POLÍTICAS PÚBLICAS E MOBILIDADE URBANA

CAPÍTULO 41 384

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

Anamaria Miguez Martinez de Souza
Jancarlos Menezes Lapa
Lavínia Carmo
Júlia Nunes Ramos
Naiara Epitáfio Silva
Lorena Rocha Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.95618051241

CAPÍTULO 42 393

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Karla Rocha Carvalho Gresik Renato Barreto

Gonzaga

Bruno Raí Santos Silva

Getílio Pereira Dias Junior Catilene Souza

Florêncio Sampaio Mariana de Oliveira Neres

DOI 10.22533/at.ed.95618051242

SOBRE A ORGANIZADORA 406

VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Evandro Bacelar Costa

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí/*Campus* Teresina Central
Teresina-Piauí

Sárvia Rafaelly Nunes Santos

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí/*Campus* Teresina Central
Teresina-Piauí

Thaciane Lareska Vaz Sousa

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí/*Campus* Teresina Central
Teresina-Piauí

Alberto Alexandre de Sousa Borges

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí/*Campus* Teresina Central
Teresina-Piauí

Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda

Instituto Federal do Piauí/PIBID/Subprojeto Biologia/*Campus* Teresina Central
Teresina-Piauí

RESUMO: As visitas técnicas são metodologias que enriquecem didaticamente a aprendizagem, de forma a permitir ao aluno ter uma aproximação real com a área estudada. Conseqüentemente, o aluno de licenciatura que está em pleno processo de formação

necessita tomar posse de saberes para que venha agregar habilidades e competências a sua carreira docente. Diante disso, este trabalho expõe uma visão dos licenciandos do curso de ciências biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Teresina central. Tendo em vista, a própria experiência durante visitas técnicas no decorrer do curso. Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, caracterizando-se como uma análise de caráter qualitativo e quantitativo com a colaboração de 52 alunos graduandos dos módulos II, IV, VI, VII e VIII do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A avaliação se deu através de um questionário contendo 13 questões objetivas e subjetivas que investigavam o uso de visitas técnicas como ferramenta metodológica de ensino. A pesquisa mostrou alto número de respostas satisfatórias apontadas pelos licenciandos entrevistados sobre o nível de relevância das visitas no processo de ensino. Estes acadêmicos demonstraram ter uma visão crítica quanto a utilização da metodologia de visita técnica na formação inicial de professores. Portanto, a contribuição da visita técnica para a aprendizagem nos níveis educacionais é indiscutivelmente positiva. As instituições de ensino superior devem proporcionar aos licenciandos a oportunidade de praticar esta

metodologia, a fim de possibilitar ganhos na qualidade do ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem, Ensino, Estratégia didática.

ABSTRACT: The technical visits are methodologies that enrich the learning to allow the student a real approximation with the studied area. Consequently, the undergraduate student who is in the process of training needs to take possession of the knowledge to add skills and competencies to his teaching career. In view of this, this work presents a vision of the undergraduate students of the biological sciences course of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí, central campus of Teresina. In view of their own experience during technical visits during the course. This research was carried out at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí, Teresina Central Campus, characterized as a qualitative and quantitative analysis with the collaboration of 52 undergraduate students of modules II, IV, VI, VII and VIII of the course Degree in Biological Sciences. The evaluation was done through a questionnaire containing 13 objective and subjective questions that investigated the use of technical visits as a methodological teaching tool. The research showed a high number of satisfactory answers pointed out by the undergraduates interviewed about the level of relevance of visits in the teaching process. These academics have demonstrated a critical view of the use of the technical visitation methodology in initial teacher education. Therefore, the contribution of the technical visit to learning at the levels of education is unquestionably positive. Higher education institutions should offer graduates the opportunity to practice this methodology in order to achieve gains in the quality of teaching.

KEYWORDS: Learning, Teaching, Didactic strategy.

1 | INTRODUÇÃO

As estratégias de ensino-aprendizagem são meios utilizados pelos professores para facilitarem o processo de ensino. Nesse contexto, as visitas técnicas são metodologias que enriquecem didaticamente a aprendizagem, de forma a permitir ao aluno ter uma aproximação real com a área a ser estudada. Facilitando a fixação do conteúdo de forma mais concreta e objetiva. Conseqüentemente, o aluno de licenciatura que está em pleno processo de formação, necessita tomar posse de conhecimentos desse tipo de procedimento.

Nesse sentido, um profissional de educação carece de metodologias que estimulam o despertar do aluno ao desejo pela apropriação de conhecimentos. Trata-se de inserir o aluno em situações em que seja mobilizada a sua atividade global e que se manifesta em atividade intelectual, atividade de criação, de expressão verbal ou outro tipo. (LIBÂNEO, 1994).

As visitas técnicas podem proporcionar uma edificação progressiva de conhecimentos na vida acadêmica do professor e de seus discentes, de modo que,

consiste em impregnar o discente de conhecimentos e saberes observados comumente em sua vida diária, de forma que este tenha a consciência de que o aprendizado é constante e não somente enquanto estamos em sala (FONTINHA, 2017).

Diante disso, este trabalho expõe uma visão dos licenciandos do curso de ciências biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Teresina central. Tendo em vista a própria experiência durante visitas técnicas no decorrer do curso.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Além de manifestar importante papel na formação de alunos dos diferentes ciclos educacionais, essa metodologia também possui valor indiscutível na formação dos docentes de ciências biológicas. Uma vez que colabora, para formação de um profissional que aprenderá a importância da realização de metodologias de ensino, como as visitas técnicas, no processo acadêmico (SILVA e CAMPOS, 2017).

Participando de tais experiências, os licenciandos terão a percepção de que não é obrigatoriamente necessário, a realização de visitas a lugares distantes ou incabíveis financeiramente para escola. Há possibilidade de efetuar visitas técnicas a locais alternativos como praças ou locais próximos a escola, minimizando a preocupação com despesas provenientes da estratégia, como o transporte e alimentação (FONTINHA, 2017).

Embora, as dúvidas a respeito da eficiência das visitas técnicas como ferramentas didáticas ainda sejam persistentes, é importante repensar sobre essa prática metodológica potencialmente atraente e motivacional. Visto que, quando essa estratégia é utilizada de maneira correta, ou seja, quando é empregada no ensino com o propósito de alcançar conhecimentos. É capaz de fornecer resultados extraordinários na aprendizagem. Como por exemplo a diminuição dos percalços que discentes possuem em entender conteúdos aplicados em salas de aula. Mostrando a eles, como a teoria é na realidade e obtendo sobre tudo, uma maximização na aprendizagem de temas relacionados aos ambientes no qual as visitas venham a se concretizar (SILVA e CAMPOS, 2017).

Portanto, é evidente que a visita técnica é uma metodologia que estimula o pensamento crítico sobre a relação da sociedade com ambientes naturais. Conseqüentemente, o aluno de licenciatura que está em pleno processo de formação necessita tomar posse de tais saberes, afim de inserir seus futuros alunos em situações que instigam o desenvolvimento de habilidades que proporcionem a manifestação intelectual, de criação, de expressão verbal ou qualquer outra que permita averiguar um desenvolvimento cognitivo e crítico (DAVIS e OLIVEIRA, 1994).

3 | MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, se caracterizando como uma análise de caráter quantitativo e qualitativo com a colaboração de 52 alunos graduandos dos módulos II, IV, VI, VII e VIII do curso de licenciatura em ciências biológicas nos turnos de manhã e tarde. O grupo pesquisado era composto por 31 estudantes do sexo feminino e 21 do sexo masculino com uma média de idade de 23 anos ($17 \geq 48$ anos).

A avaliação se deu através de um questionário com 13 questões, contendo questões objetivas e subjetivas que investigavam o uso de visitas técnicas como ferramenta metodológica de ensino, com assuntos que discutiram sobre a aceitação da metodologia, e também benefícios dessa estratégia dentro do ensino de biologia. Além disso, foram impostas perguntas contendo indagações em seus enunciados, associadas ao uso das visitas técnicas como estratégias de ensino, buscando assim obter dados para constituir uma análise concreta da relevância que representa a utilização dessa estratégia metodológica no ensino, em especial ao de biologia. Depois disso, realizou uma análise dos dados obtidos, buscando uma avaliação da importância das visitas técnicas na construção de uma aprendizagem significativa.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando foram questionados a respeito do que entendiam por visitas técnicas, todos os graduandos responderam relacionando as visitas técnicas como uma estratégia didática que desloca o ambiente de ensino para um ambiente no qual é possível colocar os alunos em contato com a realidade. Os dados obtidos evidenciam a importância que as visitas técnicas possuem para o ensino, uma vez que, todos os licenciandos em formação souberam responder sobre o real significado de visita técnica, ressaltando como principal objetivo da metodologia a aprendizagem significativa em um ambiente físico (TAVARES, 2011).

Diante dessa realidade, é evidente que os discentes têm conhecimento sobre a estratégia. Neste contexto, o resultado sobre o nível de relevância das visitas técnicas no ensino de biologia é apresentado Figura 1. Prontamente, o alto número de respostas satisfatórias apontadas pelos licenciandos entrevistados sobre o nível de relevância das visitas no processo de ensino, demonstraram que eles já conseguem identificar a importância da utilização de metodologias diferentes na educação, visto que, suas funcionalidades em prenderem a atenção dos discentes e motivá-los é algo pertinentemente ambicionado para despertar nos alunos, o desejo de apossar-se de novos conhecimentos transmitidos de formas didaticamente interessantes (SILVA e CAMPOS, 2017).

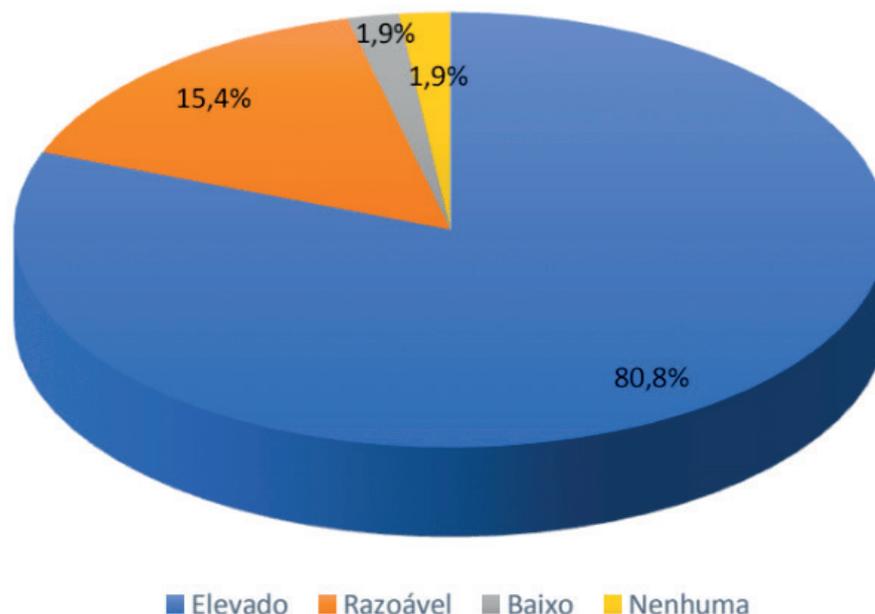


Figura 1. Percentual do nível de relevância de visitas técnicas como ferramenta didática no processo de ensino de biologia.

Fonte: Dos próprios autores.

Logo, os 52 graduandos entrevistados consideraram as visitas técnicas como uma importante estratégia de ensino que obtém ganhos significativos, e por isso confirmaram que aplicariam com seus alunos, notando-se resultados expressivos, já que 21 dos 52 licenciandos não participaram de nenhuma visita técnica durante sua educação básica.

Ao considerarem as visitas como importante estratégia metodológica, responsável por obter ganhos significativos, os graduandos acabaram comprovando que vêm procurando cada vez mais qualificação, visando após a graduação, carreiras na educação que permitam que eles se sobressaiam contra seus concorrentes, tornando-se professores mais preparados para lidar com o desinteresse e instigar seus educandos ao estudo, trilhando para si caminhos de conquistas na vida acadêmica.

Ao comparar visitas técnicas com outras metodologias, obteve-se os resultados expressos na Figura 2. A comparação apresentou dados que demonstraram um equilíbrio entre as metodologias, pois as 3 estratégias exibiram dados satisfatórios. Contudo, as aulas expositivas tiveram alacridade menor em relação as demais, certamente pelo fato de que, dentre as três, muitas vezes é a menos atraente para o educando. No entanto, os acadêmicos demonstraram sensatez, pois tiveram a percepção de que ensinar utilizando apenas uma estratégia é ineficiente, tendo em vista que, a teoria completa a prática e as visitas dependem de um conhecimento prévio, muitas vezes repassados na sala de aula (PIANA, 2009; SANTOS e SIVA, 2017).

Metodologias	Visita técnica	Aulas práticas laboratoriais	Aulas expositivas
Excelente	30	41	21
Boa	13	8	12
Razoável	9	2	18
Ruim	0	1	0
Péssima	0	0	1

Figura 2 - Quadro comparativo de visitas técnicas com outras metodologias.

Fonte: Dos próprios autores.

Desta maneira, ao questionar os licenciandos se eles consideravam as visitas técnicas uma ferramenta didática que poderia atrapalhar o processo de ensino-aprendizagem por existir a possibilidade de dispersão dos discentes, observou-se que dos 52 graduandos, 47 falaram que de maneira alguma essa metodologia interfere negativamente e apenas 5 ficaram em dúvida, visto que, 3 citaram a falta de planejamento do docente como possível causa da dispersão, e os outros 2 alegaram que o uso da estratégia com um conteúdo incoerente pode resultar na dispersão. A quase unanimidade em considerar a visita uma ferramenta didática que contribui para o aprendizado mostrou que os licenciandos de ciências biológicas estão se desenvolvendo, de modo a explorarem uso das mais variadas formas educacionais, para promover o ensino de biologia (BASSOLI, 2014).

Partindo disso, de acordo com Davis e Oliveira (1994), a aprendizagem, pode assim ser entendida como o processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado da experiência, o que por ventura pode ser atingido pelas participações em visitas, já que seus respectivos ambientes de execução propiciam a atração, motivação e estimula o desejo de aprendizagem do aluno.

Dentre as causas que geram dúvidas a respeito da eficiência da estratégia, podemos constatar que a falta de planejamento do docente ou o uso da estratégia com um conteúdo incoerente podem realmente ocasionar problemas na relação ensino aprendizagem. Para evitar isso, é de intrínseca importância, que o docente, deva atentar obediência à relação objetivo-conteúdo-método para uma boa compreensão. Pois, segundo Tavares (2011), o método de ensino é determinado pela relação objetivo conteúdo, mas pode também influir na determinação de objetivos e conteúdo. Logo, o conteúdo determina o método, pois é a base informativa concreta para atingir os objetivos. Mas o método pode ser um conteúdo quando é também objeto de assimilação ativa dos conteúdos.

Ao questionar qual seria a principal causa das dificuldades para utilização de visitas técnicas como estratégia didática, apresentou-se os resultados expressos na Figura 3. Em meio aos resultados apresentados, dentre as principais causas que dificultam a realização das visitas técnicas, a falta de interesse dos professores é algo mais a se considerar, uma vez que, a falta de recursos pode ser resolvida com visitas à locais próximos que não exigem altos gastos. No entanto, a ausência de

empenho é algo que interfere de maneira negativa no aprendizado dos educandos, despontando em falha do modelo educacional no qual o docente está inserido, dentre outras possíveis causas.

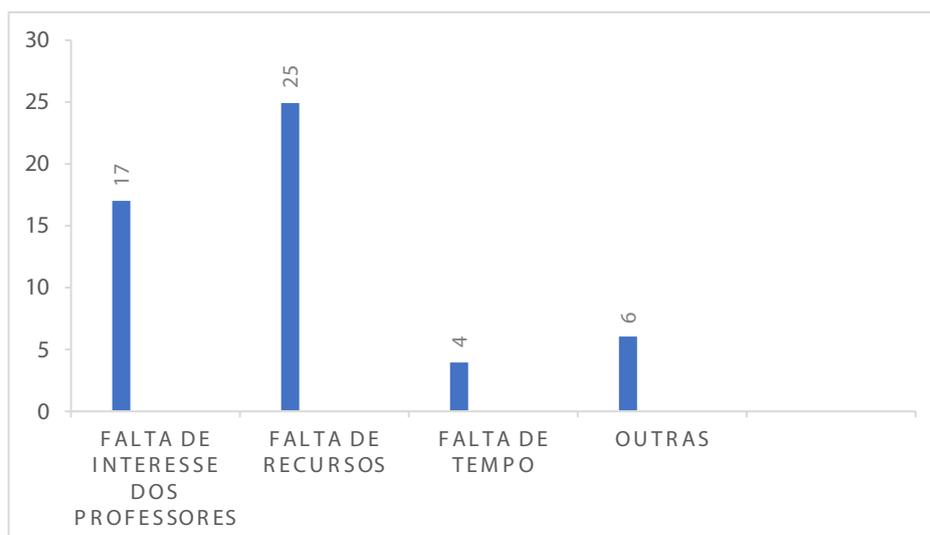


Figura 3. Principais causas responsáveis por dificultar a realização de visitas técnicas, apontadas pelos licenciandos.

Fonte: Dos próprios autores.

Em relação a participação em visitas técnicas, dos 52 entrevistados 19 afirmaram ter participado de duas a três visitas técnicas, 12 alegaram terem participado de mais de três, outros 12 expressaram nunca terem participado de nenhuma visita e 9 declararam participação em pelo menos uma visita ao longo do curso de graduação. Nesse sentido, ao serem solicitados para apontarem pontos negativos e positivos, os graduandos assinalaram como pontos positivos o deslocamento do ambiente de ensino, contato real com o material a ser estudado, motivação na aprendizagem, experiência didática para carreira na educação, contribuição para a obtenção da aprendizagem significativa, interação coletiva da turma, ambiente propício para discussões e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Já como pontos negativos, delataram o cansaço, a falta de produção de trabalhos após a realização da metodologia, e o curto período de tempo de visita que se sobressaiu como principal ponto negativo.

Entre pontos positivos e negativos, foi notável a superioridade de pontos positivos, de modo que foram apontados o deslocamento do ambiente de ensino, contato na realidade com o objeto de estudo, motivação na aprendizagem, experiência didática para carreira na educação, dentre outros, que juntos simbolizam uma carga de benefícios arquitetados com a realização dessa metodologia. Em sentido contrário, como pontos negativos mencionaram problemas que podem ser solucionados com um bom planejamento por parte do professor responsável (BASSOLI, 2014; PIANA, 2009).

Portanto, é nitidamente visível que as visitas técnicas enriquecem o processo de formação de um graduando em ciências biológicas, tendo este a possibilidade de

aperfeiçoar a aprendizagem de seus discentes com uso de ferramentas didáticas como essa. O que demonstra de forma sucinta, a capacidade do professor de combinar conhecimentos, habilidades e atitudes para obter o desempenho desejado. Desta maneira, o conhecimento se refere ao saber o que fazer; a habilidade está relacionada ao saber como fazer; e a atitude, ao querer fazer. Explicitando a necessidade de submeter os alunos a experiências diferentes, para que o desempenho esperado seja alcançado (SANTOS e SIVA, 2017; TAVARES, 2011).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição da visita técnica para com a aprendizagem nos níveis educacionais é indiscutível. As instituições de ensino superior devem proporcionar aos estudantes de licenciatura a oportunidade de praticar esta metodologia, como ferramenta poderosa a favor da qualidade do ensino. As mesmas devem cooperar para a formação de futuros docentes comprometidos com aprendizagem significativa dos conteúdos específicos e pedagógicos no processo de formação inicial.

Desta forma, apresentar as vertentes que cercam a metodologia da visita técnica, é apresentar aos discentes, uma estratégia de ensino capaz de promover a aprendizagem de forma integral e significativa, e melhorando conseqüentemente a qualidade do ensino. Uma vez que, essa metodologia é indispensável no ensino de diferentes temáticas biológicas que podem ser abordadas em ambientes externos a sala de aula, tendo em vista que muitos conteúdos biológicos podem ser trabalhados em ambientes naturais.

A visita técnica como estratégia, toma para si a capacidade de tornar real, toda a teoria e ainda proporciona aquisição de novos conhecimentos. Com ela é possível ainda, derrubar várias barreiras para a aprendizagem como ausência de infraestrutura e desinteresse. Nesse sentido, a visita técnica proporciona percepções de planejamento e organização que o graduando de licenciatura em ciências biológicas agrega em suas experiências para dinamizar suas aulas, adaptando a realidade escolar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Piauí/Campus Teresina Central pelo apoio na realização desta pesquisa

REFERÊNCIAS

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. M. R. **Psicologia na educação**. 2. Ed. Rev. São Paulo: Cortez, 1994.

FONTINHA, F. Saídas de Campo no Ensino da Geografia: Uma Metodologia Ainda Atual? **Revista de Educação Geográfica IUP**. Universidade do Porto, nº.1, p.79-91. 2017.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

PIANA, MC. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SANTOS, F. R.; SILVA, A. M. A importância da educação ambiental para graduandos da Universidade Estadual de Goiás: Campus Morrinhos. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 2, p. 71-85, abr./jun. 2017.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 775-793, 2017.

SILVA, J. L. C. L.; SILVA, T. C. M.; ALENCAR, L. C. A. O Paciente e a Vivência da Visita Médica à Beira do Leito. **Revista Brasileira de Educação Médica**. 704 40 (4): 704-712, 2016.

TAVARES, R. H. **Didática geral**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

CAPÍTULO 2

CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO

Clemilda Figueredo Nascimento Pereira

Formadora Regional do Programa Ciência na
Escola PCE/SEC/BA.
Brumado- Bahia

RESUMO: A Caravana Científica é uma orientação teórico-prática que permite compreender a Educação Científica como uma possibilidade fecunda de engajamento de professores e alunos em situação de ensino-aprendizagem, na qual a problematização é facilmente atingida, por envolver direta e indiretamente questões vitais que oferecem uma riqueza de experiências e oportunidades como ferramentas de adaptação, assumindo uma ideia de pesquisa na escola. Em cumprimento a uma das ações propostas pelo Programa Ciência na Escola – PCE/SEC/BA, foi realizada uma Caravana Científica, na Chapada Diamantina, na Pousada Ecológica, em Andaraí-BA, com os alunos e professores de ciências naturais e humanas, do Colégio Estadual Costa e Silva, localizado no município de Tanhaçu – BA, mediada pela formadora do PCE, que teve como objetivo promover a realização de estudos experimentais, coletando in loco as informações previamente trabalhadas em sala de aula, através do material didático do referido Programa, possibilitando com essa ação, desenvolver o senso de pertencimento, a investigação do meio ambiente e a construção

do conhecimento de modo ativo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Científica.
Caravana. Ciência na Escola.

ABSTRACT: The Scientific Caravan is a theoretical-practical orientation that allows to understand the Scientific Education as a fertile possibility of engagement of teachers and students in a situation of teaching-learning, in which the problematization is easily reached, for involving directly and indirectly vital issues that offer a wealth of experiences and opportunities as tools of adaptation, assuming a research idea in the school. In compliance with one of the actions proposed by the Science in the School Program (PCE / SEC / BA), a Scientific Caravan was carried out in the Chapada Diamantina, at the Pousada Ecológica, in Andaraí-BA, with students and professors of natural and State College Costa e Silva, located in the municipality of Tanhaçu - BA, mediated by the PCE trainer, whose objective was to promote the execution of experimental studies, collecting in loco information previously worked in the classroom, through the didactic material of said Program, enabling this action to develop a sense of belonging, the investigation of the environment and the construction of knowledge in an active way.

KEYWORDS: Scientific Education. Caravan. Science in the School.

1 | INTRODUÇÃO

O estudo do sentido e da explicação do “o quê”, do “porquê”, do “quando” e do “como” de todas as coisas é a missão básica de todas as ciências, práticas e saberes que devem ser descobertos e trabalhados pela escola. Apesar de o método científico ser aplicado com mais ênfase nas áreas das ciências, percebe-se claramente a questão da interdisciplinaridade, já que a metodologia proposta pode ser aplicável a outras áreas do conhecimento.

Partindo do pressuposto de que compreender o novo e como as coisas funcionam exerce fascínio sobre os alunos, os instiga a descobrir, a ativar seus conhecimentos de mundo, a procurar respostas, a se expressar sobre determinado assunto, desenvolveu-se a Caravana Científica numa perspectiva interdisciplinar, estabelecendo um diálogo com o currículo da escola, através de uma aprendizagem vivencial, já que permitiu fazer a transposição didática dos temas trabalhados em sala de aula, nas diversas áreas do conhecimento.

A fim de alcançar os objetivos propostos, a Caravana Científica foi desenvolvida através de uma pesquisa-ação que buscou destacar a metodologia científica, dando enfoque especial à biodiversidade da Chapada Diamantina, favorecendo a aquisição de conhecimentos, valores, comportamentos, habilidades práticas sobre preservação ambiental e articulação das diversas disciplinas. Foi parte essencial da Caravana Científica a trilha ecológica para se chegar à unidade básica de investigação: “A Piscina Natural do Gafanhoto” com águas vermelhas devido à alta concentração de ácido húmico.

O trabalho com metodologias ativas de ensino foi ponto chave para o desenvolvimento da caravana, pois favoreceu a interação constante entre os estudantes. A aula expositiva, na qual os alunos sentam-se em carteiras individuais e em que são “proibidos” de trocar ideias com os colegas, deu lugar a momentos de discussão e trocas. Nessa abordagem, “o ponto de partida é a prática social do aluno que, uma vez considerada, torna-se elemento de mobilização para a construção do conhecimento” (Anastasiou; Alves, 2004, p. 6).

Geralmente, os alunos separam o conhecimento e habilidades adquiridas na escola do seu mundo fora da sala de aula, não fazendo conexões críticas entre tais conhecimentos e habilidades com os assuntos de sua vida cotidiana. Para viver e interagir nesse cenário pós-moderno o indivíduo precisa ter competências para fazer a leitura desse novo mundo que o cerca e a Educação Científica na escola é decisiva neste contexto, como propõe o documento “Inclusão de Ciências no SAEB” (2013) que reforça as diretrizes e os PCNs: “... A Educação em Ciências da Natureza deve contribuir para a formação de indivíduos cientificamente letrados, que dominem e utilizem, na realidade, o universo simbólico, as ferramentas, os recursos tecnológicos e as linguagens de sua construção para a leitura e a atuação no mundo...” É notória a necessidade dos alunos serem alfabetizados cientificamente para que possam

desenvolver as habilidades de interpretar, opinar, questionar, refletir situações e fatos do mundo, não apenas no que tange à ciência e à tecnologia, mas, às suas próprias vidas e o mundo que os cerca. As ações que norteiam a alfabetização científica – explorar, investigar, resolver problemas e avaliar - quando trabalhadas em sala de aula de forma interdisciplinar e contextualizadas, propiciam uma aprendizagem significativa em todas as áreas do conhecimento. Como sustenta Dewey (1974), a escola deve ensinar a Ciência duplamente: como disciplina voltada à observação direta de fenômenos naturais (ciência enquanto “a” linguagem das leis da natureza) e Ciência enquanto procedimento ou método de produção de conhecimento.

2 | CARAVANA CIENTÍFICA

A Caravana foi conduzida no dia 29 de novembro de 2015. Como material básico na execução do projeto, utilizou-se de recursos humanos, conhecimentos, nova escala de valores, nova postura ética, pleno exercício de cidadania, além de câmeras fotográficas, celulares, mapas e prancha do Livro do aluno do Programa Ciências na Escola PCE/BA: *Dois faces da Chapada Diamantina, para abordar os rios que nascem na referida chapada, páginas 78 e 79.*

A Caravana Científica: Avaliação e Instrumentalização de uma Proposta Interdisciplinar da Educação teve a seguinte base:

- Visão teórica sobre a Chapada Diamantina, uma vez que a chapada registra uma variedade de situações ambientais.
- Visão teórica e prática sobre os problemas de desmatamento;
- Uma experiência enriquecedora no engajamento de alunos e professores através de diversas estratégias: entrevistas, observações, visitas no espaço geográfico da Pousada Ecológica de Andaraí/BA, que é um referencial para análise da preservação ambiental, na Chapada Diamantina.
- Uma conscientização sobre problemas ambientais, locais e regionais.

Com o processo de investigação científica, promoveu-se oportunidades básicas evidenciadas para implementar o Projeto de Pesquisa através da Caravana Científica na unidade escolar. Este momento permitiu a percepção e a sensibilização com relação à exuberância de parte da Chapada, tombada pelo Patrimônio Histórico Artístico Nacional.

Foi parte essencial da Caravana Científica, a trilha ecológica de quase um quilômetro para se chegar à unidade básica de investigação: A Piscina Natural do Gafanhoto, com águas vermelhas e geladas. Paisagem Encantadora!

Houve vários questionamentos após a observação imediata, disparadores do processo de investigação científica. para implementar o Projeto de Pesquisa através da Caravana. As palestras, as entrevistas, os boletins informativos sobre a chapada, as fotos e a visita à Pousada Ecológica de Andaraí, tiveram como resultado a mobilização

da unidade escolar para a elaboração de projetos de pesquisa e a capacitação de educadores e educandos com a proposta de propor caminhos na construção de ações educativas ambientais, a partir da reflexão crítica do uso racional dos recursos naturais, pois, considerando-se o argumento de GUATTARI (1992) em relação à “ecologia social”, o problema local passa a ser reconhecido como um tema gerador por meio da participação da sociedade reivindicando as questões ambientais, desenvolvendo ações na construção das relações humanas, no cotidiano social e individual, nos lares e nas comunidades.

Nesse sentido, a Caravana Científica é apresentada e focalizada, na qual ao professor, coube o papel de difusor do conhecimento produzido pelas ciências e de estímulo aos alunos participantes. para que atuem como agentes multiplicadores e difusores da Educação Científica na Escola, de maneira inter e transdisciplinar.

E com essa finalidade, percebeu-se a possibilidade de adotar a metodologia de ação-reflexão proposta pelo Programa Ciência na Escola – PCE, para elaborar sequências didáticas com continuidade aplicada nas Unidades Escolares, utilizando as pranchas do Livro 2 do aluno: Proteção da Vida /Biodiversidade/ Unidade de Conservação (Páginas 30 e 31); Biodiversidade/Vegetação: Riqueza Verde (Páginas 34 e 35); Bahia: Território de Identidade – Onde você está? (Paginas 52 a 54), com informações relevantes e intimamente ligadas ao espaço físico, natural e cultural da Chapada Diamantina.

Após a caravana científica com educadores e educandos, testemunhou-se um momento novo, moldado num processo de educação diferente, voltado para a ação. Viu-se os múltiplos significados, virtudes e desdobramentos da educação científica na escola. Um aspecto interessante a se ressaltar foi à participação da comunidade escolar, através das propostas de sensibilização, percepção, conscientização e integração com a comunidade local. Este trabalho, aliado à incorporação da pesquisa científica, sustentou a posição de que há especificidade no ensinar e no aprender com a metodologia científica, uma vez que, para estimular as mudanças apontadas, considera-se necessário ampliar as oportunidades de experiências nesta direção.



Entrada da Pousada ecológica em Andaraí

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Começo da Trilha Ecológica

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Trilha Ecológica

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Trilha ecológica com o Guia

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Piscina águas vermelhas e geladas

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Processo de purificação da água que é devolvida para o Rio Paraguaçu.

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



Esforço permanente para penetrar nas diversas áreas da Chapada, não faltou.

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE



As observações e curiosidades foram fatores indispensáveis para o aprendizado

Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE Foto: Clemilda F. N. Pereira- formadora do PCE

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Julia Pinheiro. **Bahia: Brasil: Vida, Natureza e Sociedade: Livro do Professor**, São Paulo: Geodinâmica, 2014.

ANDRADE, Julia Pinheiro. **Bahia: Brasil: Vida, Natureza e Cultura: Livro do Professor**, São Paulo: Geodinâmica, 2013.

ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P. (Orgs). Estratégias de ensinagem. In: **Processos de ensinagem na Universidade**. Pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

BAHIA, Brasil Vida, **Natureza e Sociedade**: Sueli Ângelo Furlan Livro 2 do Aluno, São Paulo: Geodinâmica, 2014. Vários colaboradores

DEWEY, John. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas: Papirus. 1990.

HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA

Ítala Lorena de Lima Ferreira

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

Raildo de Souza Torquato

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

Juliana Ferreira Calfas

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

Vanesse do Socorro Martins de Matos

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

Augusto Izuka Zanelato

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

Ademir Castro e Silva

Universidade do Estado do Amazonas,
Engenharia Florestal
Itacoatiara, Amazonas

RESUMO: O Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara possui atividades de pesquisa onde a expertise dos atores envolvidos diz respeito a produção de mudas vegetais no laboratório-viveiro existente na Instituição. Essa expertise

em muito contribuiu para a implementação de uma horta orgânica nas escolas municipais, onde professores/pesquisadores atuaram diretamente na orientação dos alunos das escolas públicas do município de Itacoatiara. Sendo definido a participação de duas escolas da rede pública do ensino fundamental, e realizado a seleção dos alunos participantes. Ocorrendo oficinas e palestras de caráter teórico e prático sobre estrutura de uma horta orgânica e temas relacionados com alimentação saudável e meio ambiente, oferecendo aos estudantes uma reflexão e discussão sobre esses temas. A visita ao viveiro institucional do CESIT-UEA também contribuiu para essa reflexão. Com a abordagem da horta e a própria produção de alimentos pelos alunos, houve conscientização e sensibilização das crianças para consumir produtos saudáveis. A mão na massa para fazer a horta orgânica e produzir o próprio alimento foi um ponto favorável como alternativa de conscientização ambiental e melhoria na alimentação escolar. A abordagem teórico e prática sobre produção de horta orgânica pontuou-se como um ponto favorável para conscientização ambiental e alimentação saudável para alunos do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Horta orgânica. Alimentação saudável. Educação ambiental.

ABSTRACT: The Center for Higher Studies of

Itacoatiara has research activities where the production experience is focused on the production of vegetable seedlings in the nursery laboratory existing in the Institution. This expertise greatly contributed to the establishment of a human school in municipal schools, where the professors/researchers acted directly in the school of the public schools of the municipality of Itacoatiara. Being defined as one of the public elementary and fundamental schools for the formation of the students. There are workshops and lectures of a theoretical and structured nature of an organic garden and themes related to care and environment, with the help of reflection and action on these themes. The visit to the CESIT-UEA institutional nursery also contributed to this reflection. With an approach to the vegetable garden and a small production of food for children, there was awareness and awareness of children to consume healthy products. Hand in hand to make an organic vegetable garden and produce food for the individual is an alternative means of environmental awareness and improvement in school fitness. The theoretical and practical approach to the production of organic foods marks a favorable point for environmental awareness and healthy eating for elementary school students.

KEYWORDS: Organic garden. Healthy eating. Environmental education.

1 | INTRODUÇÃO

O surgimento de problemas ambientais tem mobilizado e afetado a sociedade, com isso a educação ambiental se firma como uma estratégia de enfrentamento, fomentando a mudança de hábitos e atitudes, bem como a forma como se percebe a natureza. Da mesma forma, a preocupação com a saúde alimentar é tema de discussão e grande interesse do Governo, pois está relacionada com a qualidade de vida das pessoas. As oficinas e palestras são ferramentas valiosas, pois oferecem aos estudantes uma reflexão e discussão sobre esses temas. Com a abordagem da horta, espera-se conscientização e sensibilização das crianças para consumir produtos que sejam saudáveis e mostrar que esses alimentos podem ser produzidos por eles mesmos.

Atualmente, a relação das crianças e adolescentes com o meio ambiente encontra-se seriamente comprometida. Quando não estão na escola normalmente as crianças estão em frente a vídeo games, computadores e televisores. Assim sendo, a horta nas escolas atende a duas finalidades: resgata e estimula o relacionamento aluno-meio ambiente, além de permitir a discussão sobre a importância de uma alimentação saudável e equilibrada, (FETTER E MULLER, 2008).

Historicamente a região amazônica é reconhecida pela rica biodiversidade e pelos saberes e tradições das comunidades locais. O Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT), Campus da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), tem se firmado como uma instituição que reconhece e valoriza esta realidade local em suas potencialidades, saberes e desafios. É neste contexto que surge a emergência de ações capazes de promover e garantir a continuidade e a implementação de

iniciativas educacionais, científicas e tecnológicas que possibilitam o desenvolvimento sustentável na Região Amazônica, numa troca dialógica de saberes entre a universidade e a sociedade, tendo como público alvo os alunos do ensino fundamental das escolas da Rede Pública em Itacoatiara. É neste sentido que o presente projeto se propôs a viabilizar uma horta orgânica nas escolas municipais, para servir de laboratório para conscientização no uso de alimentos saudáveis através do conhecimento prático. Num contexto de agricultura ecológica, a produção de uma horta orgânica como espaço em construção pode trazer benefícios para quem produz, para quem consome e para o conjunto do meio ambiente. Ressalta-se, que horta orgânica no contexto do espaço escolar pode ainda servir de laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os alunos envolvidos (MORGADO, 2016).

A escola, como local de composição e socialização do conhecimento, tem a função de construir cidadãos envolvidos com o esclarecimento dos dilemas do mundo em que vivem. De acordo com Wojciechowski (2006) a educação ambiental emerge a partir da necessidade das sociedades contemporâneas, conforme as questões socioambientais se tornam cada vez mais debatidas e estudadas na sociedade, como resultado da magnitude da degradação do meio natural e social. Assim, a organização dessas discussões na escola, tornam-se uma maneira de proporcionar ao aluno um pensamento crítico da realidade a qual pertence, tanto do nível local até o nível global.

É fundamental em uma nova compreensão da realidade, que possui profundas consequências, não só para a ciência e para a filosofia, como também para as atividades comerciais, política, assistência à saúde, educação e vida cotidiana. Logo, torna-se propício estabelecer como um plano do amplo quadro social e cultural da nova percepção de vida (CAPRA, 1994).

O CESIT possui atividade de pesquisa onde a expertise dos atores envolvidos, diz respeito a produção de mudas vegetais no laboratório-viveiro existente na Instituição. Essa expertise em muito contribuirá para a implementação de uma horta orgânica nas escolas municipais, onde professores/pesquisadores atuaram diretamente na orientação dos alunos das escolas públicas do município de Itacoatiara. Desta forma, este trabalho apresenta como objetivo a implementação de uma horta orgânica nas escolas do município de Itacoatiara onde todo seu desenvolvimento passará por atividades de caráter teórica e experimental.

2 | METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto consistiu na definição das escolas participantes; Realização de oficinas; Implementação da horta orgânica e melhoria de uma horta

existente com apoio de acadêmicos do curso de Engenharia Florestal e professores doutores do CESIT.

Foram definidas a participação de duas escolas da rede pública do ensino fundamental, uma com baixo e outra com alto índice do IDEB que é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar realizado todos os anos, e médias de desempenho nas avaliações do Inep, a Prova Brasil. Para a definição dos alunos participante, foi utilizado como critério o a nota e o rendimento dos turma. Após a seleção houve a aplicação de um questionário onde objetivou identificar a importância da horta na escola e o interesse dos alunos em participar do projeto. Para a realização da pesquisa, foi utilizada uma amostra aleatória.

As oficinas foram realizadas em três etapas com a duração de duas horas cada. As atividades desenvolvidas foram de caráter teórico e experimental com o seguinte roteiro:

Etapa 1: Seleção de temas relacionados com alimentação saudável e meio ambiente; abordando assuntos como a cadeia alimentar, a importância de cada ser vivo na manutenção do meio ambiente, correção e preparação do solo; adubação e plantio das sementes; necessidades dos vegetais; espaços para o plantio; desenvolvimento vegetal; substituição dos agrotóxicos por adubos naturais; elementos inorgânicos, alimentos orgânicos e seu valor nutricional; importância da Agenda 21 e cuidados com a horta.

Etapa 2: Visita ao viveiro institucional do CESIT (figura 1), com o intuito de despertar a consciência ambiental, etapas sobre o reflorestamento e sua importância, cuidados com o meio ambiente; processos de cuidados para o plantio de mudas, preparação do solo, germinação, poda, clima e irrigação.

Etapa 3: Palestras nas escolas selecionadas (figura 2), mostrando que a educação ambiental tem grande importância da construção de sociedades sustentáveis.



Figura 1 - Visita ao Viveiro do CESIT-UEA.



Figura 2 – Oficina para os alunos.

Após a conclusão das oficinas, foi dado início a implementação da horta orgânica pelos alunos nas escolas selecionadas, com apoio de professores/pesquisadores do Curso de Engenharia Florestal do CESIT. Foram solicitados aos alunos materiais

recicláveis como embalagens de iogurte e garrafas pet para serem inseridos ao redor dos canteiros como uma alternativa para combater a erosão. Para a escolha do local, foram utilizados critérios como luz solar incidente sobre a área, pelo menos por algumas horas do dia. Após a demarcação do terreno, foi realizada a escolha das sementes, preparação dos substratos para o início do plantio. Com o desenvolvimento das folhas definitivas, realizou-se o transplante para o solo fértil, devidamente adubado organicamente, garantindo um melhor aproveitamento das sementes ao mesmo tempo que fortalece as plantas para se desenvolverem de acordo com o esperado. Após o processo de implantação das mudas, houve grande preocupação com a irrigação do solo, que deve manter-se úmido, mas não encharcado, evitando a proliferação de bactérias e fungos, a irrigação ocorreu todos os dias pelo horário da manhã, por colaboradores, funcionários e os alunos que se alternavam de forma ordenada. Ocorreu o treinamento prático com os alunos para as responsabilidades e cuidados com a horta, etapa ao qual exigiu dedicação e companheirismo dos alunos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da implantação do projeto, viabilizou-se a aplicação do desenvolvimento intelectual e integral, baseando-se em pilares como a sustentabilidade e a responsabilidade no meio social, conectando a perícia prática com a capacidade teórica, que contribuiu no processo de aprendizagem, impulsionando o trabalho coletivo entre professores, alunos e voluntários, salientando a solidificação do objetivo da consciência ambiental, técnicas de cultivo e a cooperação ativa de jovens e crianças.

Após a análise dos questionários, que foram aplicados antes do início das atividades, foi possível concluir que 100% dos alunos possuíam interesse em participar do projeto e que consideravam a implementação da horta importante para adquirir conhecimento e para a escola como recurso didático para os professores, estimulando os alunos a consumirem alimentos mais saudáveis e a importância do cuidados com o meio ambiente.

As oficinas e palestras de caráter teórico e prático sobre estrutura de uma horta orgânica e temas relacionados com alimentação saudável e meio ambiente, ofereceram aos estudantes uma reflexão e discussão sobre esses temas. Com a relação de algumas atividades cotidianas dos alunos foi possível trabalhar diversos conteúdos, ocorrendo maior interação e envolvimento dos alunos no contexto da aprendizagem.

A visita ao viveiro institucional do CESIT também contribuiu para essa reflexão, pois objetiva colaborar para a constituição de uma sociedade ciente da necessidade de conservar a natureza. Visando estimular o convívio mais harmônico com o meio ambiente, por meio de vivências lúdicas, práticas e agradáveis que conscientizam sobre a relevância do respeito e da preservação do meio ambiente.

Implementação da horta orgânica pelos alunos nas escolas selecionadas com

apoio de professores/pesquisadores do Curso de Engenharia Florestal do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara-CESIT. Foram solicitados aos alunos materiais recicláveis, a exemplo de garrafas pet e embalagens de iogurte.

Esses materiais foram inseridos ao redor dos canteiros como uma alternativa para combater a erosão. Critérios, como incidência de luz solar e período do dia foram primordiais para a escolha da área onde foi implantado a horta. Após a demarcação do local, foi realizado a preparação dos substratos e escolha das sementes (tabela 1), que posteriormente se deu o início do plantio.

ESCOLA 1	ESCOLA 2
Tomate	Tomate
Couve	Couve
Cebolinha	Coentro
Alface	Pimentão

Tabela 1: Produtos produzidos na horta.

Com o desenvolvimento das folhas definitivas, realizou-se a remoção das mudas para o solo, que antes passou por preparo, como a inclusão de nutrientes e assim garantir melhores desenvolvimentos dessas mudas. Após o processo de implantação das mudas, houve grande preocupação com a irrigação do solo, que deve manter-se úmido, mas não encharcado, evitando a proliferação de bactérias e fungos. A irrigação ocorreu todos os dias pelo horário da manhã, por colaboradores e os alunos da referida escola que se alternavam de forma ordenada. Ocorreu o treinamento prático com os alunos para as responsabilidades e cuidados com a horta, etapa no qual exigiu dedicação e companheirismo dos alunos.



Figura 3 – Produção da Horta.



Figura 4 – Horta Escolar.

4 | CONCLUSÃO

A abordagem teórica e prática sobre produção de horta orgânica, pontuou-se como um ponto favorável para conscientização ambiental e alimentação saudável para alunos do Ensino Fundamental. Tornando-se um laboratório vivo, proporcionando inúmeras atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, reunindo teoria e prática, como forma de facilitar no procedimento ensino aprendizagem, retraindo as relações através das tarefas coletivas, contribuindo entre os envolvidos e propiciando novas práticas alimentares, incentivando o consumo contínuo. É explícito a contribuição da horta, tanto para o consumo de hortaliças como para a consciência ambiental. Para os acadêmicos o projeto foi de grande relevância, podendo adquirir conhecimentos práticos, compartilhando conhecimento e conseguindo chegar aos resultados esperados.

REFERÊNCIAS

CAPRA, F. **A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Editora Cultrix. São Paulo: 1994.

FETTER, I. S; MULLER, J; **Agroecologia Merenda Escolar e Ervam Medicinais Resgatando Valores no Ambiente escolar**. 2008. Disponível em:< <http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/sitemap.php>> Acesso em 29 de julho de 2018.

MORGADO, Fernanda da Silva. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis**. 2006. 45p. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

WOJCIECHOWSKI, T. **Projetos de educação ambiental no primeiro e o segundo ciclo do ensino fundamental: Problemas socioambientais no entorno de escolas municipais de Curitiba**. Dissertação Programa de Pós-graduação em Educação Setor de Educação da Universidade Federal do Rio Grande: Curitiba, 2006.

O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE

Honório Pereira da Silva Neto

Instituto Federal do Piauí – IFPI

Teresina – PI

Yara Maria Resende da Silva

Instituto Federal do Piauí – IFPI

Teresina – PI

Miguel Henrique Barbosa e Silva

Unidade Escolar Helvídeo Nunes – Teresina PI

Teresina - PI

RESUMO: Desde os primórdios da humanidade, o homem sempre se mostrou argumentativo sobre diversos assuntos, entre eles à eletricidade, que hoje é responsável por tantas facilidades no mundo moderno. Através do experimento “labirinto elétrico” foi estudado e abordado vários conteúdos sobre a eletricidade, como: contexto histórico; carga elétrica; corrente elétrica; circuitos elétricos; diferença de potencial e etc. O trabalho foi realizado em uma Escola Estadual da cidade de Teresina-PI com uma turma do terceiro ano do ensino médio. Para analisar o grau de aprendizagem dos alunos, foram realizados pré e pós-testes através da aplicação de questionários, antes e ao final do desenvolvimento do estudo como forma de analisar seus conhecimentos prévios sobre a temática e sua aprendizagem. Por intermédio da utilização de experimento em sala de aula, pudemos comprovar que há

uma melhor assimilação do conteúdo por parte dos alunos e mostramos que dessa forma é possível criar uma expectativa e curiosidade na aprendizagem instigando os alunos ao “querer saber”. E com a utilização desse experimento utilizado na escola para desenvolvermos conteúdos na área da física, especificamente a eletricidade, foi possível percebermos como essa prática é bastante eficiente. Este estudo foi fundamentado segundo as teorias de Fialho (2007), Ausubel (1976) e nos PCN’s (2000).

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física, Experimento, Aprendizagem em Eletricidade.

ABSTRACT: Since the beginnings of mankind, man has always been argumentative about various subjects, among them electricity, which today is responsible for many facilities in the modern world. Through the experiment “electrical labyrinth” was studied and addressed several contents about electricity, as: historical context; electric charge; electric current; electric circuits; potential difference and etc. The work was carried out in a State School in Teresina city (Piauí State) with a third-year high school class. To analyze the students’ degree of learning, pre and post-tests were carried out through the application of questionnaires, before and at the end of the development of the study as a way of analyzing their previous knowledge about the thematic and their learning. By intermediate the

use of a classroom experiment, we were able to prove that there is a better assimilation of the content by the students and we show that this way it is possible to create an expectation and curiosity in the learning by instigating the students to “want to know”. And with the use of this experiment used in school to develop content in the area of physics, specifically electricity, it was possible to see how effective this practice is. This study was based on the theories of Fialho (2007), Ausubel (1976) and in the PCN’s (2000).

KEYWORDS: Teaching Physics, Experiment, Learning in Electricity.

1 | INTRODUÇÃO

A energia elétrica é o que move o nosso mundo, não somente no que se diz respeito ao conforto, mas, nas mais diversas tarefas diárias, também no quesito segurança e saúde. Em praticamente tudo que fazemos, há o uso de energia elétrica. Basta ficarmos um dia sem televisão, computador, micro-ondas, iluminação pública, entre outros, para notarmos o quanto ela é importante. Até mesmo para a segurança das pessoas, no que se diz respeito à iluminação urbana, semáforos ou comunicação, a energia elétrica é indispensável para a rotina diária.

A vida antes da descoberta da eletricidade não era tão cômoda, pois não havia as facilidades existentes hoje. Não existiam os aparelhos eletrodomésticos e as pessoas tinham muito mais trabalho para fazer as tarefas do seu dia a dia. Para passar roupa, por exemplo, usava-se ferros a brasa, que tinha uma tampa que era levantada para se colocar a brasa lá dentro. Era necessária muita atenção, pois a fuligem podia cair do ferro e sujar a roupa limpa ou mesmo esquentar muito, chegando a queimar a roupa. Através do experimento “labirinto elétrico” poderemos estudar e abordar vários conteúdos sobre eletricidade, como: o contexto histórico; carga elétrica; corrente elétrica, associação de resistores; diferença de potencial (ddp); entre outros.

O ensino de física hoje nas escolas é bastante abstrato, apesar da infinidade de fenômenos e acontecimentos do nosso dia a dia que são perceptíveis pelas pessoas e que poderiam ser usados nas escolas como exemplo para explicação de determinado conteúdo da disciplina ministrada. A fim de abordar e propor uma aula mais dinâmica e divertida, que pudesse atrair a atenção dos alunos, os instigando a querer entender o funcionamento e o porquê das coisas, foi desenvolvido e aplicado esse projeto de ensino. Onde associamos a teoria com a prática, os conhecimentos prévios dos alunos com situações mais complexas de forma que os mesmos pudessem entender e interpretar cada situação apresentada. Segundo Cunha (2002):

As atividades experimentais permitem aos alunos o contato com o objeto concreto, tirando-os da zona de equilíbrio e colocando-os em zona de conflito, construindo mais conhecimentos e posteriormente retornando a zona de equilíbrio (CUNHA, 2002 apud CAMPOS et al., 2012, p.5).

A principal função da didática adotada é levar à sala de aula a utilização de experimentos para melhor compreensão dos alunos sobre os conteúdos de Física do Ensino Médio, e o experimento “Labirinto Elétrico” vem com esse propósito.

É relevante enfatizar que o novo conteúdo deve ser significativo e que o aluno apresente ânimo para aprender. De acordo com a teoria de Ausubel (1976), quando a aprendizagem significativa não é bem-sucedida, o aluno utiliza a aprendizagem mecânica, isto é, “decora” o conteúdo, conseguindo reproduzir nas avaliações o conteúdo tal qual foi transmitido pelo professor, pois, não sendo significativo para ele, é armazenado de maneira isolada, esquecendo facilmente o que aprendeu.

Com referência aos PCN’s (2000), no decorrer da atividade, foi buscado o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas pelo mesmo, como: Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica; apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem; compreender e utilizar leis e teorias físicas, além de compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos.

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma Escola Estadual da cidade de Teresina- PI com uma turma do terceiro ano do ensino médio. Para analisar o grau de aprendizagem dos alunos, foi realizado um pré-teste através da aplicação de um questionário antes do desenvolvimento do estudo como forma de analisar seus conhecimentos prévios sobre a temática. Houve também um debate sobre a eletricidade em seu dia a dia, se eles sabiam identificar sua importância para a sociedade, seus avanços e alguns conceitos simples que ajudam o indivíduo identificar certos tipos de fenômenos que ocorrem em seu meio.

O desenvolvimento das atividades se iniciou com um breve contexto histórico da eletricidade e os avanços que ela veio sofrendo até os dias de hoje. Contextualizamos suas aplicações e seus grandes benefícios no nosso dia a dia, pois a eletricidade é um fator importantíssimo e contribuinte para o avanço tecnológico. Foi apresentado o experimento aos alunos e explicado minuciosamente todo o embasamento físico teórico envolvido no “labirinto elétrico”.

A construção do experimento foi desenvolvida com materiais de baixo custo, onde os próprios alunos poderiam estar executando em casa a elaboração do mesmo. Foi utilizado uma base de madeira como suporte, um caminho feito de arame (o labirinto), uma argola também de arame acoplada ao labirinto, um interruptor para ligar e desligar o circuito, duas pilhas pequenas de 1,5V (a fonte do circuito) ligadas em série gerando, portanto, 3V, um led, uma caixa de som pequena, pregos, parafusos e fios para pequenas instalações. Muitos desses materiais encontrados até mesmo em

nossas próprias casas.

A parte prática e a mais interessante da atividade proposta foi o início da aplicação do experimento. O objetivo da prática era percorrer todo o caminho (labirinto de arame) com a argola sem encostá-la no arame, pois se isso acontecesse, o circuito era fechado e então o led acendia e a caixinha de som fazia um barulho, quando isso acontecia significava que a argola encostou no labirinto, então o aluno perdeu e teria que voltar ao início. Cada aluno tinha duas tentativas, quem conseguisse percorrer todo o caminho sem encostar a argola ganharia um prêmio, na aula foi utilizada bombons de chocolate para motivá-los.

Segundo, Fialho a exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdo, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (FIALHO, 2007).

Após a dinâmica, foi aplicado um pós-teste em um nível mais avançado que o inicial para analisar o grau de aprendizagem dos alunos. Por fim, esses dados foram analisados e representados em formas de gráficos demonstrando o resultado da atividade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho desenvolvido teve como principal função levar à sala de aula a utilização de experimento para melhor compreensão dos alunos sobre o conteúdo estudado, e o experimento “Labirinto Elétrico” veio com esse propósito.

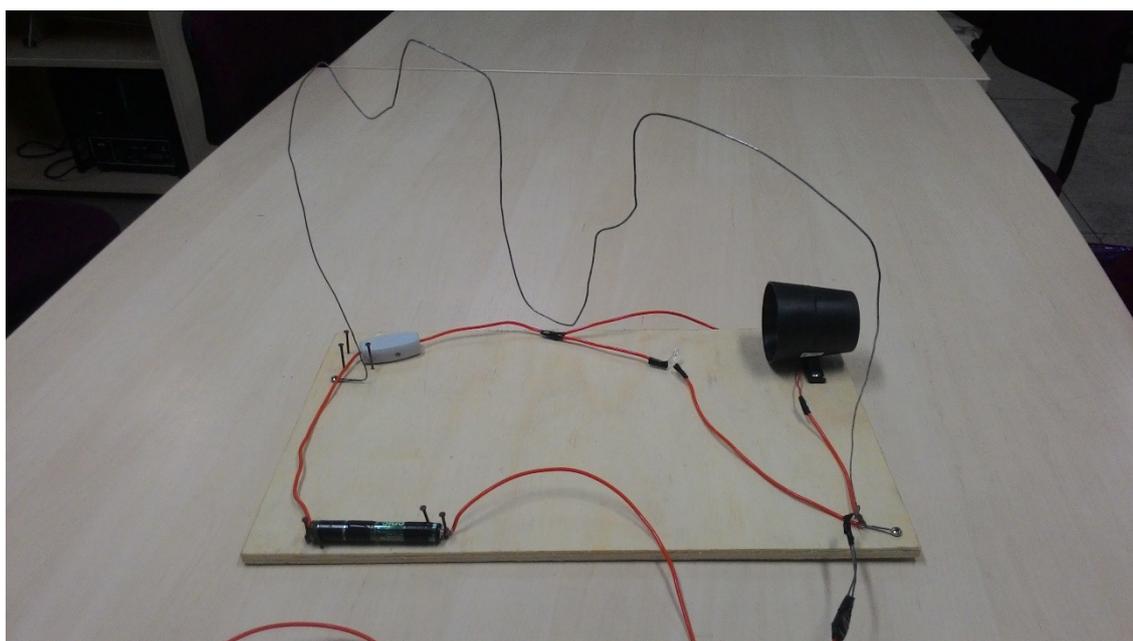


Imagem 1 – experimento labirinto elétrico.

Fonte: Própria.



Imagem 2 – aluna realizando o experimento.

Fonte: Própria.

As imagens 1 e 2 mostram respectivamente o experimento “Labirinto Elétrico” e a execução do mesmo.

Os dados coletados por meio dos questionários estão demonstrados em gráficos, a análise considerou a porcentagem de erros e acertos das perguntas que os alunos obtiveram na pesquisa inicial e final, verificando se houve realmente aprendizagem, ou não, nesse processo.

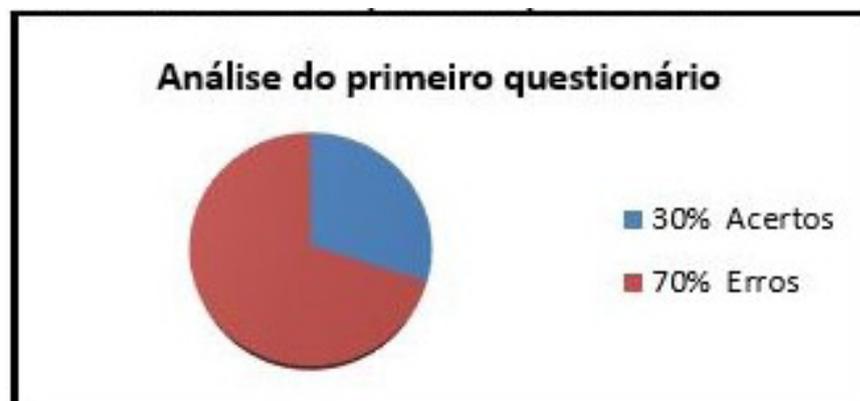


Gráfico 1 – análise do primeiro questionário.

O primeiro questionário foi para analisar o grau de conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática. Possuía 10 questões com perguntas básicas de eletricidade e fenômenos observáveis no seu dia a dia. Com base nessa pesquisa obtivemos a

análise demonstrada no gráfico acima (gráfico 1), ou seja, um percentual considerado baixo em relação a temática a ser estudada.

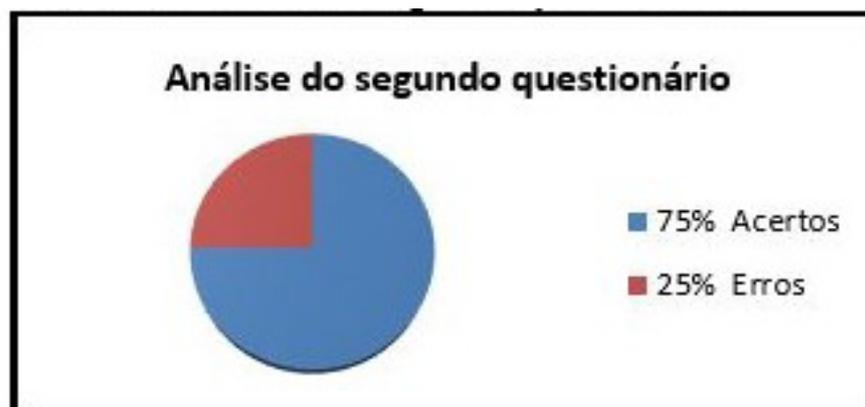


Gráfico 2 – análise do segundo questionário.

O segundo questionário foi para analisar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Baseado nos dados foi observado um aumento percentual na quantidade de questões acertadas, e portanto, pode-se concluir que houve uma aprendizagem.

4 | CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido retrata a importância de se trabalhar uma metodologia que seja eficiente no Ensino de Física. Contexto esse bastante complexo, mas que com determinado esforço é possível gerar frutos positivos na educação. A metodologia abordada foi a utilização de experimento para se trabalhar teoria e prática juntas, beneficiando assim a aprendizagem por parte dos alunos.

Percebeu-se que com a utilização do experimento, alcançou-se um aumento percentual no questionário final aplicado aos alunos comparado ao questionário inicial que analisava seus conhecimentos prévios. Com isso, concluiu-se que foi gerado uma aprendizagem, que houve uma evolução nos conhecimentos dos alunos, pois, um conteúdo demonstrado a partir de algo concreto levou-os a ter um maior interesse e curiosidade ao conteúdo ministrado. Mostrou-se também que a Física é muito mais do que “só cálculo”. Observou-se, na prática, sua elegância e despertou-se a curiosidade dos alunos quanto a sua magnitude.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. (Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 2003).

BONJORNO, José Roberto. et al. **Física 3**: Eletromagnetismo – Física Moderna. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

CAMPOS, B. S., Fernandes, S. A., Ragni, A. C. P. B. & Souza, N. F., Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema, Revista Brasileira de Ensino de Física 34 (2012). Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341402.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

ELETRICIDADE, A História da. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/fisica/a-historia-eletricidade.htm>. Acesso em: 05 jun. 2016.

FIALHO, Neusa Nogueira. Jogos no Ensino de Química e Biologia. Curitiba: IBPEX, 2007.

NACIONAIS, Parâmetros Curriculares. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2016.

OLIVEIRA, Maurício Pietrocola Pinto de. et al. **Física em Contextos**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR

Julia Carneiro Romero

Graduada em Licenciatura em Química e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Wesley Nascimento Guedes

Graduada em Licenciatura em Química e Mestre do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Fábio Alan Carqueija Amorim

Docente do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas e do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz. Rodovia Jorge Amado km 16, Salobrinho, CEP 45.662-900, Ilhéus-BA. facamorim@uesc.br

RESUMO: Aulas práticas em laboratório são essenciais para o ensino de Química, uma vez que a experimentação propicia ao aluno uma compreensão mais científica dos conteúdos estudados. Portanto é necessária uma atenção às substâncias utilizadas e descartadas, pois sendo manuseadas de forma inadequada podem poluir e contaminar os solos e rios. O professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem tem como dever conscientizar o aluno para que o descarte dos resíduos seja de forma adequada. O presente trabalho pretende averiguar como os discentes compreendem a temática do descarte de resíduos químicos em aulas de laboratório do curso de Química da Universidade Estadual

de Santa Cruz, propondo um experimento para reutilização e tratamento dos mesmos. Inicialmente soluções providas de aulas experimentais foram coletadas e armazenadas para posterior uso. Foi aplicado um questionário prévio com o objetivo específico de fazer um levantamento das concepções prévias dos discentes a respeito de gerenciamento de resíduos químicos, descarte e destinação final de resíduos químicos. A partir da análise dos questionários foi possível situar a abordagem da pesquisa de acordo com os conhecimentos dos discentes. Com isso, foi proposta aos discentes a realização de uma prática experimental utilizando resíduos químicos para separação e identificação dos principais grupos dos cátions. Ao final os discentes foram submetidos a um questionário final para saber de que forma fluiu o aprendizado de educação ambiental utilizando os processos do gerenciamento dos resíduos e de questões ambientais. Nesse sentido o trabalho desenvolvido produziu uma proposta de conscientização dos alunos sobre os riscos gerados pela poluição de produtos químicos.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos químicos; educação ambiental; aulas práticas.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com o gerenciamento

e o descarte adequado de resíduos começou a ganhar importância a mais de 20 anos nas universidades e instituições de pesquisa. No qual teve início práticas de conscientização estabelecidas por diversos procedimentos, como a proteção ambiental, saúde, diálogo com os envolvidos e concepção/gerenciamento dos produtos (SILVA; SOARES; AFONSO, 2010). Segundo Marinho, Bozelli e Esteves (2011, p. 86) esses procedimentos são essenciais, “já que não basta apenas dispor de rotas de tratamento de resíduos se as pessoas não são parte ativa e integrante da gestão dos mesmos”. Para Machado e Mól (2008) há a possibilidade de minimizar o material residual, mesmo que a geração dos resíduos seja diminuída, é inevitável a geração dos mesmos, assim, é aconselhável o tratamento para disposição final.

É necessária uma orientação do docente para com o aluno no tratamento dos resíduos gerados, no qual exige possuir conhecimentos básicos de Química como: ácidos e bases para uma possível neutralização de misturas; precipitação de metais pesados ou de ânions em que é necessário saber qual agente possui essa função para minimizar a solubilização dos mesmos por complexação; reações de oxirredução com a intenção de oxidar/reduzir espécies presentes no resíduo. Após a realização destes métodos, o rejeito final deve possuir características de uma mistura neutra, sendo ela incolor e límpida, possuir pH o mais próximo de 7 possível e dispor de propriedades redox indiferentes (MARINHO; BOZELLI; ESTEVES, 2011). Como alguns graduandos podem não ter todos esses conhecimentos pelo fato de serem iniciantes no curso ou por outros motivos, o docente tem que ser cuidadoso quando for abordar essas instruções.

Para a implantação do planejamento de descarte dos rejeitos é interessante realizar a elaboração de inventários em que haja identificações e quantificações dos reagentes nas unidades geradoras de resíduos, o qual os próprios estudantes podem estar produzindo. Outras atitudes que podem ajudar na temática de geração de reagentes no final de uma aula é a utilização de menos compostos nas práticas e a modificação do experimento ou substituição de um reagente por outro menos impactante, sendo que o professor tenha em mente a validação do experimento e que o mesmo vá atingir o objetivo de ensino (SOUZA, 2014).

Na literatura encontra-se diversos trabalhos que abordam sobre experiências da implementação de sistemas de gerenciamento de resíduos químicos em universidades e outras instituições de ensino.

Na Universidade de Brasília este tema começou a ser tratado em 2002, na qual foi criada a Comissão para Gestão de Resíduos Químicos da Universidade com o objetivo de destinar adequadamente os resíduos acumulados a partir de um sistema de gerenciamento e da implementação da Central de Tratamento de Resíduos Químicos. Este programa atingiu o foco principal relacionado à parte ambiental e visava (até o momento da publicação do artigo) implantar disciplinas específicas a este tema, oferecer bolsas de estágio para os graduandos e promover o tratamento dos resíduos de entidades públicas locais (IMBROISI et. al., 2006).

Em São Carlos, na Universidade de São Paulo, os resíduos químicos provenientes dos laboratórios de química são tratados e recuperados desde 1998. Estes procedimentos foram iniciados pelos professores, os quais armazenavam os resíduos em laboratórios com condições precárias de armazenamento devido ao grande volume o que ocasionava um perigo passivo ambiental. Para elaboração do projeto foi importante o desenvolvimento de uma consciência ética de professores, funcionários e alunos, diante ao uso e descarte de produtos, objetivando a prevenção, redução, reaproveitamento e recuperação de materiais para a preservação do meio ambiente. Os resultados demonstraram viabilidade nos processos, e oportunizaram treinamento aos alunos diante ao tratamento e descarte de produtos químicos levando à preservação ambiental e influenciando sua atitude na vida profissional futura (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003).

O gerenciamento de resíduos é também realizado em laboratórios, como o Laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que adotaram procedimentos para tratamentos de resíduos químicos e biológicos. Com a grande variedade de resíduos, eles utilizaram processos de padronização em função das análises que gerariam tais produtos. Para isso realizou-se mapeamento das fontes geradoras, estabelecimento de um sistema de identificação de cada corrente, roteiros de tratamento testados, reavaliados e aprimorados. Além da implementação desses processos, são realizados seminários e reuniões que possibilitam a divulgação do trabalho feito (MARINHO; BOZELLI; ESTEVES, 2011).

Na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), onde a pesquisa foi elaborada, não há um programa de tratamento de resíduos provenientes das aulas experimentais dos cursos de Química. Atualmente está sendo desenvolvido um projeto de tratamento e recuperação de resíduos químicos gerados nas aulas práticas de Química Inorgânica. Em relação a disciplina de Química Analítica Qualitativa já foi realizada uma pesquisa na qual executou-se o gerenciamento, separação e quantificação dos resíduos gerados em aulas práticas do curso de Licenciatura e Bacharelado em Química, com posterior elaboração, por parte dos alunos, de um roteiro para reutilização e tratamento dos resíduos (GUEDES, 2012).

Diante de tais informações e com a grande importância de desenvolver metodologias de ensino para a conscientização dos alunos sobre a rejeição dos resíduos gerados em aulas de laboratório. Este trabalho tem como foco verificar quais as compreensões dos alunos e suas ações diante dos procedimentos que são necessários para o descarte adequado de resíduos químicos, trazendo uma prática de reutilização e tratamento dos resíduos recolhidos dos finais das aulas. Analisar as concepções e práticas de alunos sobre o assunto de descarte de substâncias químicas geradas nas aulas de laboratório de Química Analítica Qualitativa no ensino superior.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual de Santa Cruz, no curso de Bacharelado e Licenciatura em Química, na disciplina de Química Analítica Qualitativa do 4º semestre ofertada no período 2017.2.

2.1 Etapas da pesquisa

2.1.1 Aplicação do questionário inicial para os alunos

O questionário inicial aplicado para os alunos obteve oito questões sendo seis objetivas e duas subjetivas. A aplicação do questionário inicial tem o objetivo de investigar as concepções e práticas dos alunos em relação ao descarte dos resíduos químicos.

2.1.2 Coleta e armazenamento dos resíduos

No final de cada aula realizou-se o recolhimento dos resíduos gerados, os quais foram armazenados em locais e frascos apropriados para posterior utilização.

2.1.3 Realização da prática de reutilização e tratamento dos resíduos e aplicação do questionário final

Após a coleta dos resíduos feita nas aulas anteriores, foi feita a prática de reutilização e tratamento dos resíduos, elaborada na pesquisa de Guedes (2012). Este procedimento visa demonstrar ao aluno que os resíduos químicos podem servir como objeto de estudo, uma vez que podem ser reutilizados, e também pode ampliar a visão deles ao se depararem com técnicas de tratamentos que poderão ser utilizadas futuramente.

A aplicação de um outro questionário final faz-se necessária uma vez que após a prática foi esperado que os alunos tenham ampliado suas visões críticas relacionadas a tomada de decisões, com isso o questionário abordou sobre aspectos ambientais contidas em quatro questões.

2.2 Análise das respostas

O método utilizado para a análise das respostas discursivas dos questionários foi por meio da Análise de Conteúdo. Segundo Bardin (2009) a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico que se aplicam a discursos. Com isso poderá ser possível compreender e averiguar quais os entendimentos dos alunos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Aplicação do questionário inicial

O questionário foi respondido por 17 alunos da disciplina de Química Analítica Qualitativa. A turma do Bacharelado continha sete alunos e estavam presentes cinco, foi aplicado no turno matutino na aula prática. E na turma da Licenciatura foi aplicado

no período vespertino na aula teórica com doze alunos presentes. Primeiramente foi realizada uma análise quantitativa dos dados, visto que somente duas questões do questionário têm informações que podem ser analisadas qualitativamente. As questões discursivas foram analisadas utilizando a Análise de Conteúdo segundo Bardin (2009).

3.1.1 Análise geral das respostas

As três primeiras questões abordam sobre a prática de descarte inadequado dos resíduos e os danos causados ao meio ambiente. Na análise geral das respostas do questionário demonstrado na Figura 1 pode-se observar que a minoria dos alunos já descartou algum resíduo tóxico, contaminante e/ou poluente na pia e ao serem questionados se acham normal essa prática, a mesma quantidade de alunos afirmam a questão. Sendo 5 alunos de 17, que corresponde a 29 %, e 12 alunos que nunca descartarem resíduos na pia, correspondente a 71 %, além de 76 % dos alunos afirmarem ter noção de quais tipos de danos ao meio ambiente podem ocorrer quando se descartam resíduos de aulas experimentais nas pias.

As questões seguintes (perguntas 4 e 5) se baseiam no entendimento dos alunos em relação ao gerenciamento e tratamento dos resíduos. É possível afirmar que os alunos de uma forma geral não sabem como os resíduos químicos são tratados. Isso ficou bem claro a partir da análise, pelo número total de 14 alunos, que corresponde a 82 %, não saberem e apenas 3 alunos que responderam que sabiam como é feito, correspondente a 18 %. Por conta de um elevado percentual de alunos não saberem como é feito o gerenciamento de resíduos químicos, a maioria também não sabe como é feita a destinação final dada pela UESC destes resíduos, totalizando 10 alunos que não sabem, 59 %, e 7 alunos que disseram que sabiam, referente a 41 %.

As últimas questões (perguntas 6, 7 e 8) estão relacionadas ao papel de conscientização do professor, e da UESC frente ao gerenciamento dos resíduos, e sobre as dificuldades dos alunos. Nas aulas práticas 11 alunos, ou seja, 65 %, afirmaram que os professores geralmente comentam sobre o descarte dos resíduos, e apenas 6 alunos falaram que não abordam sobre esse assunto nas aulas, correspondendo a 35 % do total. E que 76 % dos discentes nunca sentiram dificuldade ao descartarem os resíduos químicos. Ao perguntar se a UESC, em geral, deveria focar mais nesse assunto, 100 % dos alunos responderam que sim.

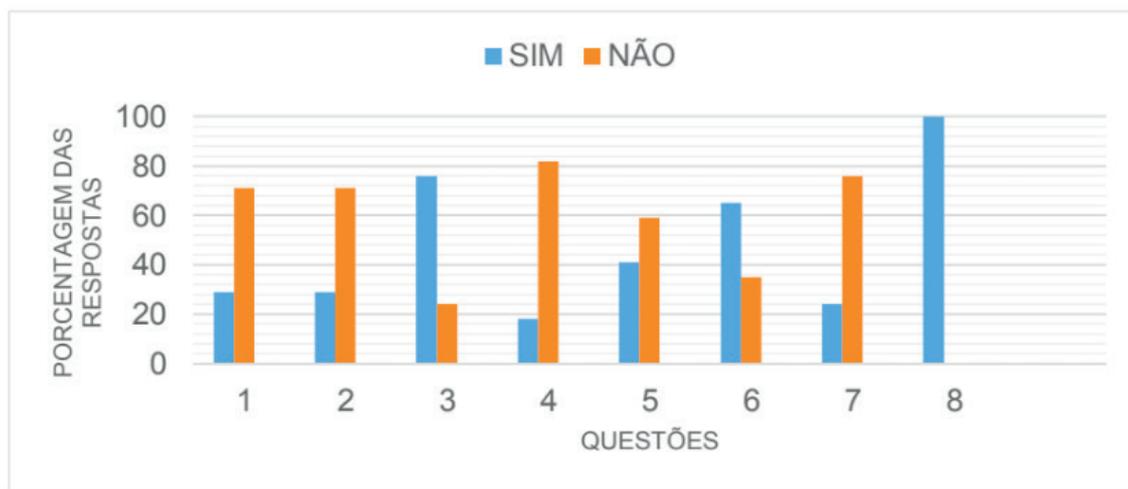


Figura 1 – Análise geral das respostas de todos os alunos, Licenciatura e Bacharelado.

3.1.2 Análise das respostas das questões

Esta análise foi feita separadamente com cada curso, uma vez que a formação dos mesmos é distinta, o que pode ocasionar respostas convergentes. Porém, como a quantidade de alunos do Bacharelado foi consideravelmente menor que a da Licenciatura, não é possível concluir com indubitabilidade. As respostas em geral dos dois cursos podem ser observadas nas Figuras 2 e 3.

3.1.2.1 Análise da questão 1

Ao ser questionado: “Você já descartou algum resíduo tóxico, contaminante e/ou poluente na pia?”. Na turma do Bacharelado, 80 % dos alunos responderam que sim, e na Licenciatura 8 %. Estes resultados sinalizam que não há uma preparação dos alunos para a possibilidade de trabalharem com atividades experimentais e os cuidados com o meio ambiente ao se tratar de rejeitos químicos, principalmente para os bacharelados. Sendo que no Projeto Acadêmico do Curso de Bacharelado em Química da UESC, é evidente que o meio ambiente é uma das principais vertentes da universidade, área esta também de atuação do bacharel em química (OLIVEIRA et al, 2007). Porém, a partir deste questionamento só é possível saber se o ato já foi realizado e não se é um ato contínuo. Uma solução para esta questão seria a implementação do programa de gerenciamento de resíduos químicos. O trabalho de Marinho, Bozelli e Esteves (2011) aborda a experiência deste tipo de programa feito em um laboratório de pesquisa e foi possível observar mudanças de postura dos membros frente ao descarte dos resíduos gerados, uma vez que o procedimento de descarte puro e simples na pia ou no lixo comum foi abandonado.

3.1.2.2 Análise da questão 2

Ao ser questionado: “Você acha normal descartar os resíduos das aulas experimentais na pia?”. Todos os alunos do Bacharelado responderam que não,

obtendo 100 % de afirmação, na Licenciatura mais da metade dos alunos também responderam que não acham normal esse ato, referente a 58 %, e 42 % disseram que sim. Os bacharelados disseram que não acham normal o ato do descarte de resíduos em pias, porém, referente a questão 1, a grande maioria já descartou algum resíduo tóxico, contaminante e/ou poluente. Os licenciandos, mesmo que na pergunta anterior houve uma porcentagem baixa dos alunos que já fizeram descarte de forma inadequada, ou seja, grande parte dos discentes não descartam os resíduos na pia. Ao analisar as respostas da questão 2 é possível observar que não houve muita convergência, isso leva a concluir que parte dos alunos não descartam resíduos na pia, porém acham normal tal ato, o que é considerado algo grave uma vez que os descartes de resíduos contaminantes nunca devem ser feitos na pia. Esse questionamento não deixa claro se os discentes entendem o porquê eles não acharem normal, e por isso a questão 3, focando em questões ambientais, procura investigar se os discentes têm noção dos danos que podem causar ao meio ambiente o descarte indevido de resíduos químicos nas pias dos laboratórios, trazendo um interrogativo ligado a questão 2.

3.1.2.3 Análise da questão 3

Ao ser questionado: “Você sabe quais os tipos de danos ao ambiente podem ocorrer ao descartar os resíduos das aulas experimentais na pia? Se sim, quais?”. As respostas tanto da turma do Bacharelado, quanto da Licenciatura, foram muito parecidas, correspondendo a 80 % e 75%, respectivamente, dos alunos que responderam saber das consequências causadas no meio ambiente pelo descarte inadequado dos resíduos químicos. Entre as respostas da turma do Bacharelado, pode-se observar que houve a mesma quantidade de alunos da questão 1 que disseram já ter descartado resíduos na pia, e que sabem dos problemas ambientais causados por tal ato. Quando foi indagado sobre quais os danos provocados ao meio ambiente, constatou-se bastante similaridade nas respostas dos dois cursos quando identificado os tipos de contaminação. Como é possível observar na Tabela 2 da categorização das respostas de acordo com a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009):

Categorias	Número de vezes citados
Poluição dos solos, águas e ar.	12
Danos à saúde humana e animal.	5
Desgaste da tubulação.	3
Destruição dos compostos orgânicos.	1

Tabela 2 - Categorias e frequência das respostas obtidas.

Todos os alunos falaram da poluição no geral, ou seja, em águas, plantas, solos, e que causam danos à saúde humana e animal, e questões mais específicas como destruição de compostos orgânicos presentes no solo. Também foi possível observar uma visão além da questão ambiental, quando abordaram sobre danos nas tubulações

onde foi feito o descarte incorreto.

3.1.2.4 Análise da questão 4

Ao ser questionado: “Você sabe como são tratados os resíduos químicos gerados nas aulas experimentais na UESC? Como?”. Os alunos do Bacharelado não sabem como é tratado, correspondendo a 100 % das respostas. Na Licenciatura 75 % dizem não saber como é feito o processo.

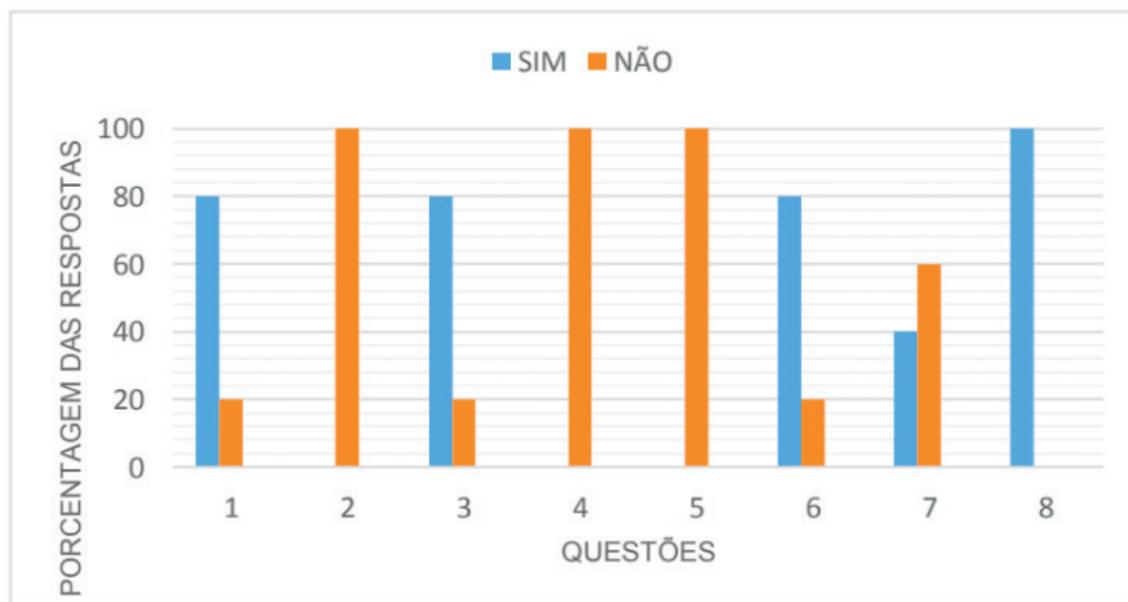


Figura 2 – Análise das respostas do questionário inicial do Bacharelado.

3.1.2.5 Análise da questão 5

Ao ser questionado: “Você sabe qual a destinação final dada pela UESC aos resíduos químicos?”. Todos os alunos do Bacharelado responderam que não, obtendo 100 % de afirmação, na Licenciatura as respostas ficaram divididas, porém com maior porcentagem, 58 % dos alunos, disseram que sim, e 42 % negaram saber. Esta questão teve o foco na destinação final dos resíduos químicos gerados nas aulas experimentais, etapa esta que faz parte do processo de gerenciamento de resíduos químicos. A questão teve como objetivo investigar se os discentes têm noção de qual a destinação final das soluções que sobram dos experimentos e não são utilizadas, pensando na probabilidade de levar o discente a pensar se estas sobras são reutilizadas, diluídas, de que formas são armazenadas e levadas para a empresa responsável pela destinação final. De acordo com as respostas a maioria dos licenciandos respondeu que sabem a destinação final, porém esse questionamento não revela quais são os procedimentos.

3.1.2.6 Análise da questão 6

Ao ser questionado: “Em geral, os professores em aulas práticas comentam sobre

o descarte de resíduos?”. Na turma do Bacharelado, 80 % dos alunos responderam que sim. Na Licenciatura mais da metade dos alunos também responderam que sim, referente a 58 %, e 42 % disseram que não. As respostas levam a crer que os professores abordam sobre o assunto de descarte de resíduos, que segundo Moradillo e Oki (p. 333, 2004) é tão importante quanto aprender apenas a teoria: “O trabalho pedagógico com a questão ambiental centra-se no desenvolvimento de atitudes e posturas éticas e, no domínio de procedimentos, mais do que na aprendizagem de conceitos”, porém na questão não é possível identificar se há a conscientização de questões ambientais.

3.1.2.7 Análise da questão 7

Ao ser questionado: “Já enfrentou alguma dificuldade para descartar resíduos no laboratório?”. No bacharelado, 60 % das respostas foram não, e 40 % disseram que sim. Já na Licenciatura, 83 % dos alunos afirmaram que nunca passaram por dificuldades ao descartar os resíduos das aulas práticas. Como grande parte dos discentes responderam que não sentem dificuldade ao descartar os resíduos, considera-se que os alunos estão cientes do local adequado para os dispor, e do conhecimento dos tipos de resíduos para sua separação, sendo estes dois processos indicados como os principais e os quais os indivíduos sentem mais dificuldade (PACHECO, 2014).

3.1.2.8 Análise da questão 8

Ao ser questionado: “Acha que a UESC deveria focar mais nesse assunto?”. Todos os alunos da turma do Bacharelado e da Licenciatura disseram que a UESC deveria focar nesse assunto, com práticas de conscientizações e no gerenciamento dos resíduos químicos. Os alunos encontram-se interessados pela valorização atribuída à temática. Neste contexto propor métodos de gerenciamento e tratamento na UESC e coloca-las em prática possui um papel muito importante no qual vai além de implementar o gerenciamento e sim de realizar práticas de conscientização para formação dos alunos, mesmo que seja um desafio, por não ser uma tarefa simples e de longo prazo.

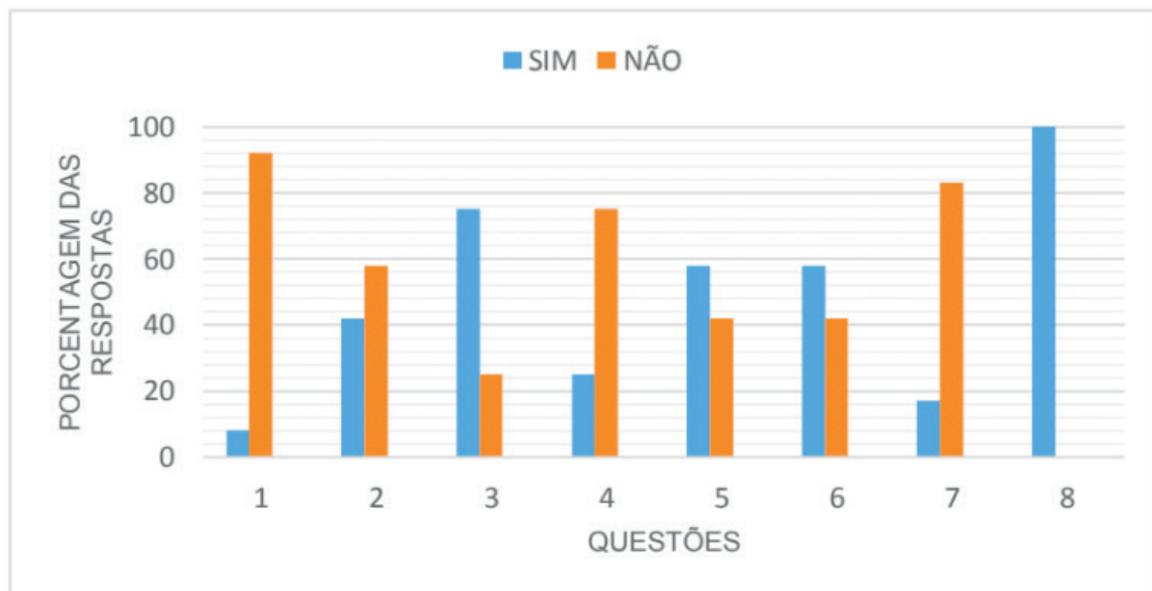


Figura 3 – Análise das respostas do questionário inicial da Licenciatura.

3.2 Coleta dos resíduos

No final das aulas de Química Analítica Qualitativa das turmas de Licenciatura e Bacharelado, os resíduos foram recolhidos e separados. No ato da separação os professores e os alunos não estavam presentes, deparou-se com diversos recipientes de plásticos e vidros, alguns identificados e outros não, como é possível observar na figura 4 a seguir.

Na Figura 4, o recipiente identificado como 1 está identificado como descarte, porém, não fala o tipo de resíduo, no recipiente 2 há a identificação do tipo de resíduo, mas as palavras estão falhadas, o que pode ocasionar dificuldade e/ou equívoco ao ler, o recipiente 3 não possui nenhum rótulo que identifique o tipo do resíduo, e no 4, uma garrafa de plástico PET com sua parte inferior deformada, está identificada como descarte de clorofórmio. O clorofórmio é um solvente considerado muito volátil e deve ser descartado em recipientes de vidro ou de plástico resistente ao produto, uma vez que reage com alguns tipos de plásticos, como o PET (LABSYNTH, 2009).



Figura 4 – Recipientes contendo resíduos químicos.

Segundo Jardim (1998), produtos sem qualquer identificação, rótulos deteriorados e misturas não caracterizadas são consideradas como dificultosas para o inventário. Como não há uma norma clara quanto a classificação, tratamento e descarte dos resíduos químicos, o autor traz processos com testes simples de caracterização preliminar de resíduos não identificados. Entre os procedimentos informados estão a verificação de sua reatividade com água, da presença de cianetos, de sulfetos e de halogênios, do pH, se é um resíduo oxidante ou redutor, sua inflamabilidade e solubilidade em água.

3.3 Realização da prática de reutilização e tratamento dos resíduos

A prática foi realizada com a turma do Bacharelado. Entre os resíduos químicos que foram coletados, utilizou-se a solução identificada de “metais”, como amostra desconhecida para a identificação e separação das espécies metálicas. O roteiro usado para a realização da prática foi elaborado no trabalho de Guedes (2012), o qual não havia sido testado, com isso viu-se a necessidade de comprovar que este atinja o objetivo inicial de poder ser utilizado com os alunos para a identificação e separação de metais empregando resíduos químicos.

O roteiro se trata basicamente do método de precipitação dos grupos de cátions metálicos, utilizando conceitos teóricos do livro de Voguel (1981), e concluíram que o grupo I (Ag^+ , Hg^+ , Pb^+) dos cátions há precipitação quando reage com cloreto, com isso foi utilizado o ácido clorídrico. O grupo II (Hg^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , As^{2+} , As^{5+} , Sb^{2+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} e Sn^{4+}) dos cátions se precipitam quando reagem com sulfetos, o qual foi utilizado a tioacetamida um composto organo-sulfuroso, e no grupo III (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} e Zn^{2+}) ocorre precipitação quando reage com hidróxidos, utilizando assim, o hidróxido de sódio e o hidróxido de amônia. Foi coletado 50 mL da amostra desconhecida (resíduos de metais) e colocados em um béquer de 100 mL, o qual possuía uma coloração cinza e pH ácido igual a 4.

Na primeira parte foi utilizado o ácido clorídrico para precipitação dos cátions do grupo I, após a adição das cinco gotas foi possível observar a formação de pouco precipitado com coloração amarelo claro, com isso, filtrou-se. Nesta etapa do roteiro, solicitava a centrifugação da solução, porém não foi preciso. Ao filtrado adicionou-se mais duas gotas do ácido para ver se continuaria precipitando, mas não foi observado.

Para a precipitação dos cátions do grupo II, foi solicitado a verificação da acidez da solução, como já havia visto o pH no início da prática, esta parte foi descartada. Na segunda parte foi adicionado tioacetamida até que não se observasse mais a formação do precipitado, o qual possuía uma coloração amarela, depois foi filtrado.

A última etapa foi composta inicialmente pela adição de duas gotas de ácido clorídrico para diminuir o pH da solução, após foi adicionado gotas de hidróxido de amônia e, em seguida, em excesso. A solução ficou com coloração marrom, igualmente do precipitado. Depois da filtração, repetiu-se o procedimento utilizando o hidróxido de

sódio, a solução continuou marrom, e houve a formação de mais precipitado. Quando foi filtrado, a solução restante continuou marrom, o qual não era o esperado, uma vez que teria que possuir coloração incolor para ser descartado na pia.

Com isso foi verificado o pH da solução, igual a 8, a partir disso, adicionou-se mais hidróxido de sódio para aumentar o pH até que este ficasse igual a 14. Foi observado um clareamento na cor da solução, após algum tempo, houve a formação de mais precipitado, e mudança de coloração para incolor. Porém a solução final não poderia ser descartada na pia uma vez que esta continha tioacetamida, com isso é sugerido filtrar novamente com a adição de carvão no papel filtro. Os precipitados foram identificados e levados para a gerência de laboratórios da UESC para serem destinados à empresa que faz o descarte final.

Com este experimento, foi observado que sua utilização para aulas de separação e identificação de cátions metálicos utilizando resíduos químicos contendo metais, é favorável. Para obter um melhor resultado é sugerido fazer algumas modificações, como a verificação da acidez da solução no início do experimento, uma vez que esta tem que possuir pH ácido para precipitar os cátions do grupo I, também, a adição de mais hidróxido de sódio para o aumento do pH no final. E complementar o roteiro adicionando a parte de tratamento da solução final contendo tioacetamida e do tratamento dos precipitados finais com o processo de calcinação.

3.4 Aplicação do questionário final

O questionário final foi aplicado após a realização do experimento com as quatro alunas presentes durante a aula.

As três primeiras perguntas abordam sobre situações problemas relacionadas ao descarte de resíduos químicos e questões ambientais, no qual os discentes teriam que avaliar o grau de dificuldade para realizar determinadas tarefas e responder sobre o quanto concordavam com as afirmações ditas. A última questão é discursiva e foi analisada a partir da Análise de Conteúdo segundo Bardin (2009).

3.4.1 Análise da questão 1

Na questão 1 o discente teria que dizer se achava fácil, dificultoso ou se não conseguiria realizar as tarefas. As respostas podem ser observadas na Tabela 3 a seguir, as quais estão representadas pela quantidade de alunas que responderam determinada opção.

TAREFAS	RESPOSTAS		
	Fácil	Difícultoso	Não conseguiria
Reconhecer a questão científica presente em uma reportagem de jornal sobre o problema da poluição de rios e solos.	2	2	
Interpretar as informações presentes nos rótulos dos reagentes utilizados nas aulas.	4		

Descartar reagentes com características distintas de forma correta.	2	2	
Identificar questões científicas associadas ao tratamento e eliminação dos resíduos químicos gerados em laboratórios.		4	
Prever como as mudanças ambientais podem afetar a sobrevivência de certas espécies.	4		

Tabela 3 – Respostas da questão 1.

A partir das respostas é possível observar que as discentes têm capacidade de realizar tarefas relacionadas ao descarte de resíduos e às questões ambientais sobre poluição, porém em alguns casos sentiriam dificuldade. Segundo Guedes (2012), há uma barreira entre os alunos sobre a associação de conceitos como pH, equilíbrio químico, precipitação e solubilidade, entre outros, com a parte prática de descarte de resíduos. Eles não conseguem utilizar o aprendizado adquirido em sala de aula e aplicá-lo em suas ações no laboratório ou, no seu dia a dia, como por exemplo, ao assistirem uma reportagem de jornal o qual aborda sobre problemas de poluição.

3.4.2 Análise da questão 2

Nesta questão os discentes tinham que responder com concordo fortemente, concordo, e discordo sobre determinadas questões, como mostrado na Tabela 4 a seguir. As respostas estão representadas pela quantidade de alunas que marcaram a opção escolhida.

AFIRMAÇÕES	RESPOSTAS		
	Concordo fortemente	Concordo	Discordo
Me incomodaria desperdiçar reagentes químicos utilizados nas práticas.	2	2	
Sou a favor de ter normas que regulam os resíduos químicos, uma vez que já existem para os resíduos biológicos e radioativos (Vigilância Sanitária e CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear).	4		
Para reduzir o desperdício, o volume de reagentes nas práticas deve ser diminuído, sem afetar o objetivo da mesma.		2	2
Deveria ser exigido dos alunos em todas as práticas um manual para tratamento e/ou descarte adequado dos reagentes utilizados.	1	3	

Tabela 4 – Respostas da questão 2.

Esta questão aborda sobre alternativas que poderiam ser realizadas para minimizar ou solucionar alguns problemas sobre a temática envolvida. Em relação a utilização de reagentes nas práticas, a redução do volume das substâncias sem afetar o objetivo da mesma é viável, uma vez que além de diminuir o volume, irá reduzir

a poluição embasando-se “no nível de exposição aos materiais ou substâncias, no tempo reacional, nos riscos e na severidade dos acidentes, no volume de resíduos/rejeitos gerados e no custo dos experimentos” (MACHADO; MOL, p. 39, 2008).

Como não existe uma norma clara a respeito dos resíduos químicos, diversas universidades elaboraram documentos sobre a gestão dos mesmos. Os resultados obtidos foram todos favoráveis, tanto para o gerenciamento quanto para a formação dos indivíduos participantes (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2003; IMBROISI et. al., 2006; MARINHO; BOZELLI; ESTEVES, 2011). Uma outra alternativa para iniciar o gerenciamento de resíduos químicos, é a solicitação de manuais de tratamento e descarte nos pré-relatórios das práticas, pois assim, o aluno já adquire um conhecimento prévio, que segundo Soares e Silva (2013) ajuda no desenvolvimento do ensino de química.

É notável que as afirmações desta questão trazem algumas discordâncias e outras incertezas das alunas quando não colocaram a opção “concordo fortemente”, porém como dito anteriormente, todas as questões citadas trazem benefícios à prática de conscientização ambiental e ao gerenciamento de resíduos químicos.

3.4.3 Análise da questão 3

Igualmente como na questão anterior, os discentes tinham que responder com concordo fortemente, concordo, e discordo sobre determinadas questões, como mostrado na Tabela 5 a seguir. As respostas estão representadas pela quantidade de alunas que marcaram a opção escolhida.

AFIRMAÇÕES	RESPOSTAS		
	Concordo fortemente	Concordo	Discordo
Onde o resíduo químico for incorretamente depositado, há a possibilidade de contaminar organismos de outros ambientes por meio da cadeia alimentar.	2	2	
No solo, os poluentes podem atingir os lençóis freáticos, contaminando cursos d'água próximos e tornando o terreno impróprio para agriculturas e construções.	2	2	
Quando o ser humano entra em contato com águas e solos contaminados por produtos químicos, há a possibilidade de desenvolvimento de doenças.	2	2	
A descontaminação é um processo caro e demorado. Muitas vezes, por este motivo, uma área pode permanecer contaminada por longos períodos, levando décadas para ser totalmente recuperada.		3	1
Poluentes químicos podem interferir no pH da água, provocando a morte de diversos organismos aquáticos.	3	1	

Tabela 5 – Respostas da questão 3.

Esta questão aborda sobre aspectos ambientais de contaminação e poluição

de solos e águas, e malefícios à saúde humana e animal resultantes do descarte incorreto de resíduos químicos. As opções respondidas geraram algumas dúvidas em relação às afirmações, obtendo maior número de alternativas “concordo”, porém pode-se concluir que as discentes possuem uma consciência das questões ambientais, e no que foi indicado no questionário inicial, continuam descartando parte dos resíduos contaminantes na pia. De acordo com Abreu e Yamamoto (2003, p. 584) os alunos mesmo sabendo das consequências de se descartar incorretamente os rejeitos, os mesmos continuam repetindo o ato, após a implementação do ensino voltado à educação ambiental “os estudantes compreenderam e aceitaram a responsabilidade de reduzir o impacto ambiental associado aos resíduos químicos gerados em seus experimentos de laboratório”.

3.4.4 Análise da questão 4

Ao ser questionado: “De acordo com o estudo de amostras desconhecidas, você acha viável o gerenciamento e a utilização dos resíduos gerados nas aulas experimentais? Comente.” Todas as alunas responderam que sim. O que foi possível observar nas respostas foi a utilização das palavras reutilização e tratamento de maneira separadas, uma vez que é possível tratar os resíduos reutilizando-os, e vice-versa.

Na Tabela 6 é possível observar a categorização das respostas de acordo com a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009):

Categorias	Número de vezes citados
Tratamento dos resíduos.	3
Reutilização dos resíduos.	2
Interessante e importante para a conscientização.	1

Tabela 6 - Categorias e frequência das respostas obtidas.

De acordo com a Tabela 6 é identificado uma maior repetibilidade nos termos tratamento e reutilização de resíduos, e o enfoque para a conscientização e preservação do meio ambiente foi citado apenas uma vez. Sendo que a maior consequência que possui grande relevância no gerenciamento de resíduos é a diminuição da poluição e a conscientização dos indivíduos diante às questões ambientais.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho obteve êxito, pois todos os objetivos traçados inicialmente foram alcançados, já que, foi possível verificar quais as compreensões dos alunos e suas ações diante dos procedimentos que são necessários para o descarte adequado de resíduos químicos, trazendo uma prática de reutilização e tratamento dos resíduos

recolhidos dos finais das aulas para uma maior conscientização dos alunos.

A escolha do questionário prévio com questões objetivas teve o foco de levantamento das concepções dos discentes a respeito do tema que seria proposto. Com isso não foi possível avaliar a evolução conceitual dos discentes, porém isso pode ser trabalhado futuramente complementando a pesquisa.

O questionário final teve importância muito grande ao trabalho, pois com os resultados obtidos pôde-se comprovar a eficiência e a utilidade da pesquisa, e foi possível propor novas temáticas para abordagens de conceitos químicos, aplicando o roteiro de reutilização e tratamento dos resíduos químicos, sendo que, todo esse processo pode contribuir com a redução de custos à universidade e a preservação ao meio ambiente juntamente com a conscientização dos alunos.

Com a realização deste trabalho é comprovado a possibilidade de conseguir elaborar atividades experimentais minimizando as agressões causadas ao meio ambiente, não apenas com intuito de redução de impactos ambientais, mas principalmente na educação ambiental de alunos que será disseminada em sua vivência pessoal e profissional trazendo uma consciência crítica e reflexiva. Além disso, é uma possibilidade da UESC dar prosseguimento ao trabalho de tratamento e recuperação dos resíduos químicos presentes nos laboratórios de ensino e, também, da elaboração de um documento de normas de gerenciamento dos rejeitos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. G. de; IAMAMOTO, Y. Relato de uma experiência pedagógica no ensino de química: formação profissional com responsabilidade ambiental. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 582-584, 2003.
- ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. O. Laboratório de resíduos químicos do campus USP-São Carlos – resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 291-295, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009
- GIMENEZ, S. M. N.; ALFAYA, A. A. da S.; ALFAYA, R. V. da S.; YABE, M. J. S.; GALÃO, O. F.; BUENO, E. A. S.; PASCHOALINO, M. P.; PESCADADA, C. E. de A.; HIROSSI, T.; BONFIM, P. Diagnóstico das condições de laboratórios, execução de atividades práticas e resíduos químicos produzidos nas escolas de Ensino Médio de Londrina - PR. **Química Nova na Escola**, n. 23, p. 32-36, 2006.
- GUEDES, W. N. **Resíduos gerados em aulas experimentais: gerenciamento e utilização na disciplina de Química Analítica**. 2012. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2012.
- IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A. J. M.; BARBOSA, S. S.; SHINTAKU, S. F.; MONTEIRO, H. J.; PONCE, G. A. E.; FURTADO, J. G.; TINOCO, C. J.; MELLO, D. C.; MACHADO, P. F. L. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 404-409, 2006.
- JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

LABSYNTH. Ficha de informações de segurança de produtos químicos – Clorofórmio. 2009. Disponível em: <<https://www.fca.unicamp.br/portal/images/Documentos/FISPQs/FISPQ-%20Cloroformio.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer?. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 38-41, 2008.

MARINHO, C. C.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A. Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: a experiência do laboratório de limnologia da UFRJ. **Eclética Química**, v. 36, n. 2, p. 85-104, 2011.

MORADILLO, E. F.; OKI, M. C. M. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. **Química nova**, v. 27, n. 2, p. 332-336, 2004.

OLIVEIRA, F. F. de; ANJOS, P. N. M.; JESUS, R. M. de; OLIVEIRA, R. A. de; BRITO, T. M. de. Projeto Acadêmico Curricular do Curso de Bacharelado em Química da UESC, 2007. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/graduacao/bacharelado/quimica/ppedagogico_bacharelado.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

PACHECO, J. dos R. **Gerenciamento de resíduos em laboratório interdisciplinar de ensino e pesquisa: proposta de um material didático**. 2014. 77 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2014.

SILVA, A. F. S.; SOARES, T. R. dos S.; AFONSO, J. C. Gestão de resíduos de laboratório: uma abordagem para o ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 37-42, 2010.

SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 209-219, 2013.

SOUZA, J. S. de B. **Estudos preliminares para o gerenciamento nos laboratórios de Ensino de Química: um caminho para a sustentabilidade**. 2014. 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

VOGEL, A. **Química Analítica Qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981

A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES

Juliana Pereira Fadul

Escola Conexão Aquarela
Macapá – AP

Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva

Escola Conexão Aquarela
Macapá - AP

Ineval Borges dos Santos Neto

Universidade do Vale do Taquari
Rio Grande do Sul - RS

RESUMO: Neste trabalho iremos abordar o ensino da Química na contemporaneidade, visto que, dentre as matérias estudadas no Ensino Médio, a química apresentou-se como uma das mais complexas, pois a base teórica se mostra mais difícil do que a prática. Muitos estudantes criam expectativas sobre química, positivas e negativas, e levam isso consigo para a sala de aula, dificultando, em muitas das vezes, o processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Dificuldades, Ensino, Ciências.

ABSTRACT: In this article we will address the teaching of chemistry in the contemporary, because among the subjects studied in High School, the chemistry presented itself as one of the most complex in relation to the others, because the theoretical basis is shown more difficult than the practice. Many students

create expectations about chemistry, positive and negative, and take this with them to the classroom, hindering, in many times, the teaching-learning process.

KEYWORDS: Disabilities, Education, Science.

1 | INTRODUÇÃO

Tendo o conhecimento que o estudo da química só passa a ser obrigatório a partir do 9º ano do Ensino Fundamental II, percebe-se uma grande dificuldade em aprendê-la por parte do alunado, pois não há uma base sólida e voltada para aplicações cotidianas específica sobre a mesma nos anos anteriores, na disciplina de Ciências. Então por isso há tanta dificuldade para os alunos do 9º ano compreenderem a base teórica da química propriamente dita, que em alguns casos é ensinada de modo rápido e incompleto, o que acaba influenciando em etapas futuras de ensinagem e no entendimento de outros assuntos.

Em nosso trabalho buscamos explicar o “por que” da necessidade de se ter uma boa base teórica em ciências anos antes de se ter a Química propriamente dita como matéria; além de comprovar que a química não são somente as experiências, pelo contrário, só é possível fazer as experiências depois de entender o

conteúdo apresentado.

2 | METODOLOGIA

Para desenvolver nosso trabalho, foram realizadas aplicações de questionários com os alunos das turmas de 8º e 9º do Ensino Fundamental II e 1º do Ensino Médio – Escola Conexão Aquarela – para ter um ponto de vista ampliado em relação ao que esses estudantes pensam do que será a química (8º ano), a opinião dos alunos do 9º e 1º ano a respeito das dificuldades em aplicar o que é estudado em sala e se química era o que os mesmos esperavam.

Também entrevistamos professores de Química, coordenadores e orientadores dos anos citados da mesma instituição, com perguntas direcionadas aos seus pontos de vista com relação ao porquê de a química ser inserida no 9º e se havia obrigatoriedade em realizar experimentos após os conteúdos.

E uma pesquisa bibliográfica com o intuito do entendimento das leis educacionais vigentes no país.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados para a pesquisa foi obtida a partir de entrevistas orais com professores, orientadores e coordenação educacional da Escola Conexão Aquarela, instituição da rede privada de ensino situada na cidade de Macapá-AP. Além da amostragem dos questionários aplicados aos alunos.

Com relação as entrevistas orais obtivemos as seguintes falas quando indagadas a respeito do ensino de Química acontecer somente a partir do 9º ano do Ensino Fundamental II:

“Por conta de todas as leis e dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) que fazem e levam a educação no Brasil, que tornam obrigatória a disciplina ou não. A gente como a escola, damos o que é obrigatório pelo ensino. Escolas particulares, que é o nosso caso, damos disciplinas que não são aplicadas em escolas públicas. Então o grande erro está na Legislação Brasileira, que não torna a matéria obrigatória, para que mais a frente os alunos aprendessem de forma mais satisfatória” – coordenação.

“Agente só trabalha ciências até o 9º ano, só que pela dificuldade que encontramos nos alunos do 1º, escola resolveu inserir a matéria a partir do 9º, na verdade não são todas as escolas que possuem a química inserida no 9º ano tanto é que no boletim dos alunos só se encontra ciências em vez de química, física e biologia, porque na grade curricular do Brasil não possui essa divisão. Tudo isso ocorre pela complexidade que na verdade pode ser uma questão de maturidade ou talvez de um caráter cognitivo que os alunos não possuem, o que afeta o entendimento da matéria em questão” -

orientação.

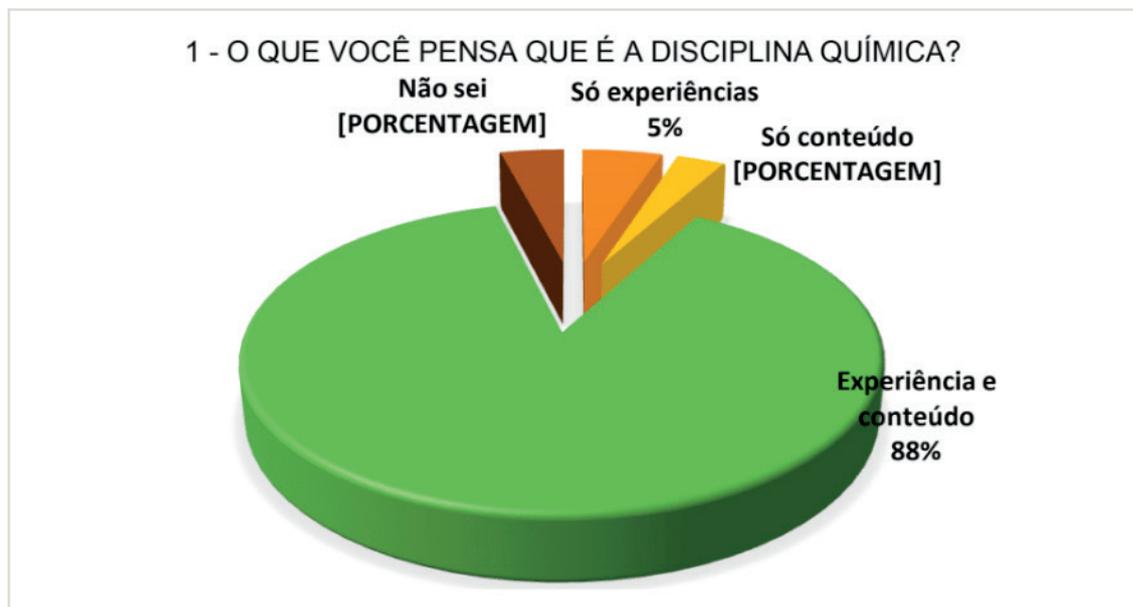
Além disso, a seguir foi feita uma entrevista com os professores de química da instituição, que, em suas falas explicam o porquê da química não precisar envolver somente experimentos ou teoria:

“Não, a química ela é o estudo da matéria e suas transformações. Então ela precisa ter uma base teórica para poder passar para uma parte prática, senão não vai haver uma devida ligação com a prática. Se não há a teoria, não como haver uma ligação com a prática.”.

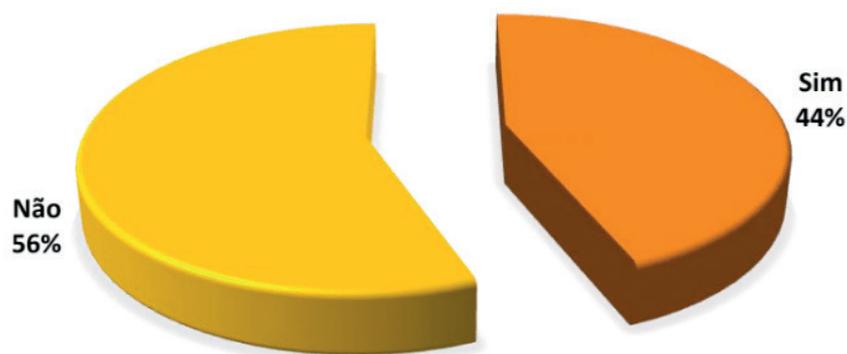
E sobre a obrigatoriedade da realização de experimentos após o conteúdo como forma de contextualização:

“Obrigatoriedade digamos que não, porque na verdade essa parte de experimentos tem duas vias. O experimento vai salvar tudo para o aluno que irá entender o assunto. O que particularmente acredito que não seja verdade, pois o experimento só prende a atenção do aluno para o assunto. Mas se ele vai entender ou não, vão ser outros critérios. E a experiência só prende a atenção do aluno até o momento que é novidade. E quando se tornar frequente, será que vai prender o aluno do mesmo jeito? Então em relação aos experimentos eu acho bem complicado de trabalhar. É viável? Lógico que é. Porque uma parte dos alunos aprende com ele. Querendo ou não o visual sempre atrai mais. Mas existem alunos que nem com o visual não entendem o conteúdo”.

Em seguida foram tabuladas as respostas dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II:



2 - VOCÊ ACHA QUE TERÁ DIFICULDADE EM ESTUDAR QUÍMICA?



Em seguida foram tabuladas as respostas dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II:

1 - QUÍMICA ERA O QUE VOCÊ ESPERAVA?



2 - O QUE VOCÊ ACHA QUE É QUÍMICA?



3 - VOCÊ CONSEGUE APLICAR NO COTIDIANO O QUE É ENSINADO EM SALA DE AULA?

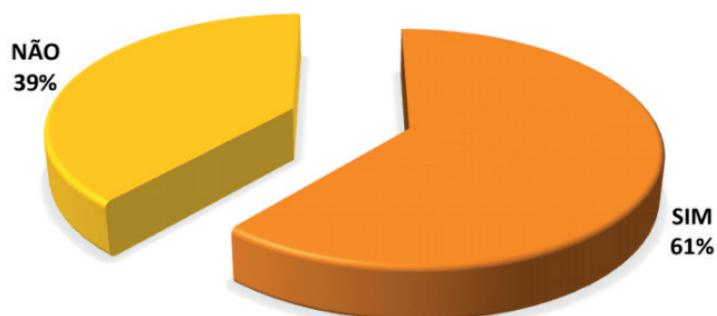


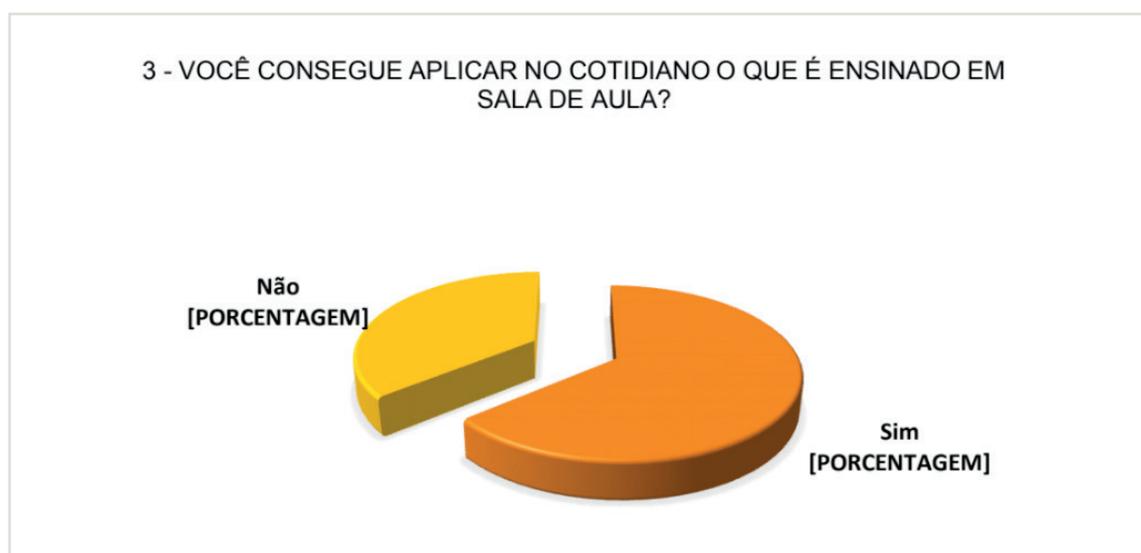
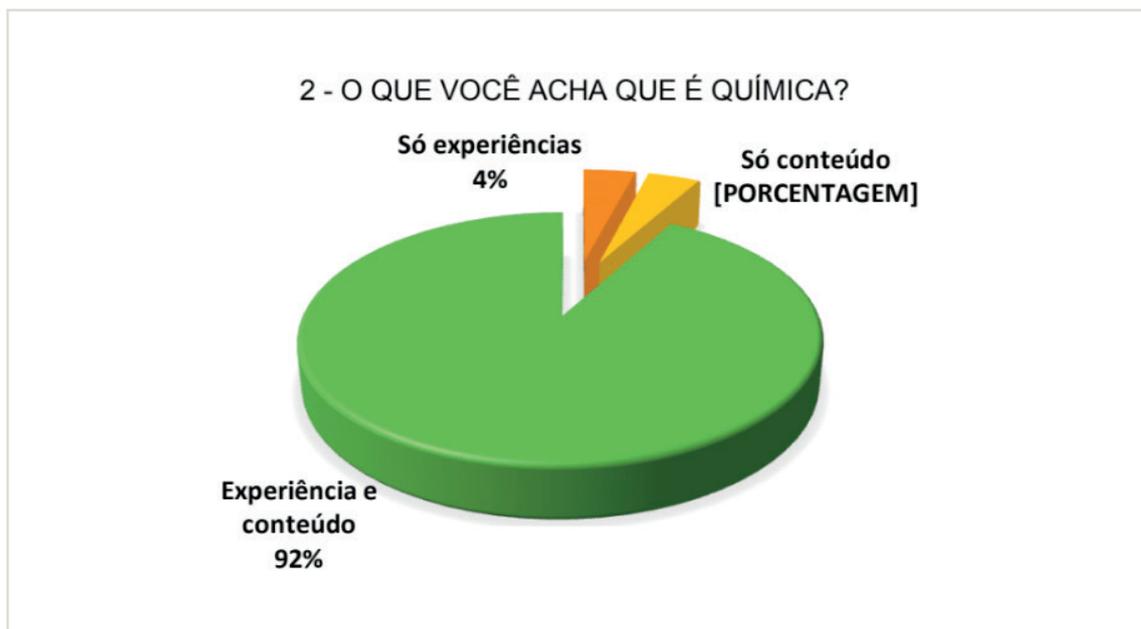
4 - VOCÊ TEVE DIFICULDADE EM ENTENDER OS MODELOS ATÔMICOS?



Em seguida foram tabuladas as respostas dos alunos do 1º ano do Ensino Médio:

1 - QUÍMICA ERA O QUE VOCÊ ESPERAVA?





A partir da análise das tabelas, nota-se que os alunos do 8º acreditam que não terão dificuldades em estudar química, apesar de ser uma matéria complexa. E grande parte das turmas do 9º e 1º ano alcançaram suas expectativas sobre o que seria a Química, no entanto muitos ainda possuem dificuldades em associar o conteúdo com o seu cotidiano, e isso deve-se em grande parte ao fato de que os estudantes não tiveram uma base específica sólida nos anos anteriores.

Deve-se levar em consideração essa realidade, também, a maturidade cognitiva individual dos alunos, os quais podem não estar preparados para estudar a complexidade da química. Outrossim, o método de aprendizagem que cada um possui na relação entre a teoria, experimento e aplicação no cotidiano é o reflexo da sala de aula, logo os professores devem buscar o melhor modo de ensino para seus respectivos alunos de acordo com a individualidade do meio em que ele ensina.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da química no ensino médio, apesar do teórico, demonstra, também, dinamismo quando estudado sob várias perspectivas nos mais diversos contextos. Contudo, uma base sólida é de extrema importância para o entendimento da matéria, e esta é adquirida com maturidade e cognição.

Com isso, é notório que o ensino da química na atualidade precisa ser o mais abrangente possível, mostrando o vasto campo de pesquisa em que está inserida e tornando-se razoavelmente mais dinâmica, para que seja desmistificada como uma matéria de cálculos e vista mais como uma disciplina de compreensão por parte dos alunos.

REFERÊNCIAS

FELTRE, Ricardo. Química: química geral. **São Paulo: Moderna**, v. 3, 2004.

OLIVEIRA, Sheila Rodrigues; GOUVEIA, Viviane de Paula; QUADROS, Ana Luiza de. Uma reflexão sobre aprendizagem escolar e o uso do conceito de solubilidade/miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 23-30, 2009.

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF)
Campos dos Goytacazes – RJ.

Rodrigo Maciel Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF)
Campos dos Goytacazes – RJ.

RESUMO: Os lipídios são macromoléculas que além de serem responsáveis pelo sabor e aroma dos alimentos, desempenham funções básicas no organismo como a de reserva energética. Podem ser classificados como óleos e gorduras, possuem como componentes majoritários os triacilgliceróis, sendo compostos por ácidos graxos, que apresentam cadeias saturadas ou insaturadas. A presença de insaturações forma isômeros geométricos *cis* e *trans*. Os ácidos graxos *trans* podem ser produzidos por um processo de hidrogenação catalítica, muito utilizados pela indústria alimentícia. No entanto, o seu consumo em excesso pode desencadear em diversas doenças como obesidade, hipertensão, placa de ateroma, etc. Com intuito de avaliar o conhecimento dos alunos sobre o tema, este trabalho investigou, por meio da aplicação de questionários fechados, como os estudantes

das 1^a e 3^a séries do Ensino Médio (EM) e do Ensino Superior (ES), antes (pré) e depois (pós) de cursarem a disciplina de Bioquímica, da Cidade de Campos dos Goytacazes (RJ), compreendem os conceitos científicos relativos à lipídios. Foram distribuídos 880 questionários, destes, 321 para a 1^a série do EM e 277 para a 3^a série; 282 estudantes do ES. E, de acordo com os resultados da pesquisa, constatou-se que existem insuficiências no aprendizado sobre os conceitos científicos relativos à lipídios tanto entre os educandos do EM quanto os do ES, provavelmente, a falha começa no Ensino Fundamental e se propaga ao EM, fazendo com que os educandos cheguem ao ES sem o conhecimento mínimo necessário para interpretar ao menos um rótulo de alimento.

PALAVRAS-CHAVE: Lipídios, Ácido graxo *trans*, Triacilgliceróis.

ABSTRACT: The lipids are macromolecules, that besides being responsible for the taste and aroma of foods, perform basic functions in the body as the energy reserve. They can be classified as oils and fats, having as main components, the triacylglycerols, being composed of fatty acids, which have saturated or unsaturated chains. The presence of unsaturations forms *cis* and *trans* geometric isomers. The *trans* fatty acids can be produced by a catalytic hydrogenation process, widely

used by the food industry. However, their excessive consumption can trigger in several diseases such as obesity, hypertension, atheroma plaque, etc. In order to evaluate the students' knowledge about the subject, this work investigated, through the application of closed questionnaires, such as the 10th and 12th graders of High School and Higher School, pre and post for studying the discipline Biochemistry in the City of Campos dos Goytacazes (Rio de Janeiro, Brazil), and for understanding the scientific concepts related to the lipids. A total of 880 questionnaires were distributed, of these, 321 with the 10th graders of High School and 277 with the 12th graders; 282 with Higher School students. And, according to the results of the research, it was found that there are insufficiencies in learning about the scientific concepts related to the lipids both among students of High School and those of Higher School, probably the failure begins in Elementary School and spreads to High School, making the students reach Higher School without the minimum knowledge necessary to interpret at least one food label.

KEYWORDS: Lipids, Trans fatty acid, Triacylglycerols.

1 | INTRODUÇÃO

Os lipídios são biomoléculas, de natureza orgânica, que possuem como principal característica a insolubilidade em água, sendo solúveis em solventes apolares como o clorofórmio e éter etílico, além de desempenharem grande variedade de funções celulares (SOLOMONS; FRYHLE, 2012). Existem três categorias principais de lipídios biologicamente importantes, baseados na diferenças estruturais: triglicerídeos, fosfolipídios e esteróis (NELSON; COX, 2006).

Tipicamente, os lipídios servem como moléculas armazenadoras de energia, geralmente na forma de gordura e óleo, sendo sua diferença está no estado físico sob temperatura ambiente, pois os óleos são líquidos e as gorduras são sólidas, possuindo como componentes majoritários os triglicerídeos, também conhecidos como triacilgliceróis, sendo ésteres de glicerol, que possuem como componentes majoritários os ácidos graxos. Os triacilgliceróis são óleos de vegetais e gorduras de origem animal. Eles incluem substâncias tão comuns quanto o óleo de amendoim, de soja, de milho, de girassol, a manteiga, a banha e o sebo (SOLOMONS; FRYHLE, 2012).

Os fosfolípideos desempenham papéis estruturais muito importantes, especialmente em membranas celulares, e assim como os triacilgliceróis, também são compostos por ácidos graxos. Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos com cadeias hidrocarbonadas, em alguns, essa cadeia é totalmente saturada (não contém ligações duplas) em outros, a cadeia contém uma ou mais ligações duplas, poucos contém anéis de três carbonos (NELSON; COX, 2006). A presença de ligações duplas na molécula de ácido graxo forma isômeros geométricos *cis* e *trans*, na forma *cis* os átomos de menor peso molecular encontram-se paralelos, enquanto na isomeria *trans*, os mesmos encontram-se dispostos de forma diagonal. Sobre a configuração

cis é interessante o que Solomons e Fryhle aponta em seu livro “Química Orgânica- volume 2”:

A configuração *cis* das ligações duplas de um ácido graxo insaturado impõe uma curvatura rígida à cadeia de carbono que interfere no empacotamento do cristal, provocando uma redução nas atrações decorrentes das forças de dispersão entre as moléculas. Os ácidos graxos insaturados, conseqüentemente, têm pontos de fusão mais baixo (SOLOMONS; FRYHLE, 2012).

Embora a maior parte dos ácidos graxos estão em conformação *cis*, os ácidos graxos *trans* sempre estiveram presentes na dieta humana, mediante ao consumo de carnes, pães, sorvetes, biscoitos, margarinas, salgadinhos de pacote entre tantos outros alimentos obtidos de óleos hidrogenados como a gordura vegetal hidrogenada, dando um sabor todo especial na nossa alimentação (MERÇON, 2010). A respeito da gordura *trans*, Merçon destaca:

Os principais processos que atuam como fontes de ácidos graxos *trans* são: a transformação de microrganismos em alimentos originados de animais ruminantes (carne e leite), a etapa de desodorização de no processamento industrial de óleos vegetais, a fritura de alimentos com reutilizações prolongada de óleos e a hidrogenação parcial de óleos vegetais (MERÇON, 2010).

As gorduras *trans* são triglicerídeos que contém ácidos graxos insaturados, com uma ou mais dupla ligações na configuração *trans*. O consumo exagerado dessa gordura desencadeia inúmeros prejuízos à saúde humana, como a aterosclerose e o aumento de doença coronariana cardíaca, relacionada principalmente, ao aumento do nível de LDL (mau colesterol) e diminuição do nível de HDL (bom colesterol), dentre outras doenças (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004)

Pozzatti e colaboradores (2010) ressalta que graças aos resultados controversos e à diferença estrutural das moléculas, ainda há uma certa discussão com relação a classificação de ácidos conjugados com duplas ligações na categoria de ácidos graxos *trans*, sugerindo que mais pesquisas são necessárias para se chegar a qualquer conclusão definitiva em relação ao papel benéfico ou nocivo que cada isômero *trans* (conjugado ou não) pode desempenhar na saúde humana (POZZATTI *et al.*, 2010).

Neste trabalho, visando discutir o conceito científico de lipídios entre os alunos do Ensino Médio e Superior da Cidade de Campos dos Goytacazes/RJ, aplicou-se questionários fechados com perguntas referentes ao tema, dessa forma compreendemos o entendimento que estes estudantes possuem sobre definição de lipídios, triglicerídeos, a diferença estrutural entre ácidos graxos saturados e insaturados, os conceitos de óleo e gordura, em especial a gordura *trans*, de forma a fornecer subsídios para a promoção de um ensino contextualizado e interdisciplinar, estimulando o pensamento crítico científico do aluno. Portanto, é interessante verificar o que Bachelard aponta em seu livro “A formação do espírito científico” sobre a importância de fazer os estudantes chegarem ao pensamento abstrato para deixarem

de lado as compreensões “ingênuas” de um fenômeno:

Pouco a pouco, procuro liberar suavemente o espírito dos alunos de seu apego as imagens privilegiadas. Eu os encaminho para as vias da abstração. Enfim, acho que o primeiro princípio da educação científica é, no reino intelectual, esse ascetismo que é o pensamento abstrato (BACHELARD, 1996).

2 | OBJETIVOS

2.1. Geral

O presente trabalho tem o objetivo de investigar, por meio da aplicação de questionários fechados, como estudantes dos Ensinos Médio e Superior da cidade de Campos dos Goytacazes, compreendem temas como: o conceito científico de lipídios.

2.2. Específicos:

- Investigar se os estudantes de Ensino Médio e Ensino Superior entendem os conceitos de triglicerídeos; a diferença estrutural entre ácidos graxos saturados e insaturados; os conceitos de óleo e gordura, em especial da gordura *trans* e as consequências de sua ingestão excessiva na saúde;
- Abordar o tema gordura *trans*, de forma a fornecer subsídios para a promoção de um ensino contextualizado e interdisciplinar;
- Compreender se os alunos apresentam condições de transformarem os conhecimentos científicos para situações cotidianas.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Questionários contendo as perguntas sobre o tema de interesse da presente pesquisa foram distribuídos aos estudantes em sala de aula e foram

respondidos em até 30 minutos. Os estudantes foram orientados que não eram obrigados a participar da pesquisa e que não precisavam se identificar.

Os questionários foram aplicados aos alunos de diferentes níveis escolares com os seguintes objetivos: investigar, por meio da aplicação de questionários fechados, como estudantes dos Ensinos Médio e Superior da cidade de Campos dos Goytacazes (RJ), que possuem as disciplinas de Biologia e Bioquímica, respectivamente, na grade curricular, compreendem temas como: o conceito científico de lipídios; o que são triglicerídeos; a diferença estrutural entre ácidos graxos saturados e insaturados; os conceitos de óleo e gordura, em especial da gordura *trans* e as consequências de sua ingestão excessiva na saúde.

Foram avaliados estudantes das 1^a e 3^a séries do Ensino Médio e também do Ensino Superior que não haviam cursado a disciplina Bioquímica (pré-Bioquímica) e

outros que já cursaram a mesma (pós-Bioquímica). Os estudantes levaram em média 20 minutos para responder o questionário.

OBS.: O questionário aplicado aos estudantes, foi uma adaptação do questionário de Pozzatti e colaboradores (2010). O mesmo encontra-se em anexo no final do capítulo.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os lipídios são considerados uns dos principais macronutrientes presentes nos alimentos, conferindo aroma e sabor aos mesmos, além de desempenhar importantes funções biológicas, como por exemplo, a de reserva energética e a de auxiliar na absorção e no transporte das vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). Nos animais, são armazenadas, principalmente, sob forma de triglicerídeos, que são ésteres de ácidos graxos e glicerol, os ácidos graxos podem ser saturados, que são menos reativos, e insaturados, que podem existir nas configurações *cis* e *trans* (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004).

Os ácidos graxos *trans* são obtidos através do processo de hidrogenação, sendo muito utilizado em indústrias alimentícias, gerando um excesso de consumo, e, conseqüentemente aumentando os riscos de desenvolvimento de diversas doenças como arteriosclerose, placa de ateroma, obesidade, hipertensão arterial, câncer, dentre outras (MERÇON, 2010).

Com o intuito de avaliar o conhecimento dos alunos sobre o tema, este trabalho investigou, por meio da aplicação de questionários fechados, como os estudantes das 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de 4 escolas (dois colégios estaduais, um privado e um Instituto Federal) e de 3 universidades (duas privadas e uma pública) de Campos dos Goytacazes compreendem o conceito científico de lipídios, em especial das gorduras *trans*.

Participaram da pesquisa 598 alunos do Ensino Médio, sendo, 321 da 1ª série e 277 da 3ª série, e, 282 estudantes do Ensino Superior, que possuíam a disciplina de Bioquímica na grade curricular, sendo, 154 foram avaliados antes (pré) de cursarem a disciplina de Bioquímica e 128 depois (pós) de cursarem a mesma, com a intenção de verificar o quanto a disciplina de Bioquímica está cooperando para a compreensão dos conceitos científicos de lipídios.

Inicialmente, os alunos que participaram voluntariamente da pesquisa, foram questionados sobre a definição científica de lipídios. 41,41% e 38,54% dos estudantes da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio (EM) responderam erroneamente a alternativa C; 33,42% dos graduandos do pré-Bioquímica e 33,54% dos pós-Bioquímica também responderam erroneamente a mesma alternativa; 22,06% e 17,48% dos estudantes das **1ª e 3ª séries** do EM responderam corretamente a alternativa B, enquanto, o

índice de acertos entre os graduandos foi de 16,07% para pré-Bioquímica e 35,21% para pós-Bioquímica que conseguiram associar a reserva nos animais sob forma de triglicerídeos. Esses dados podem ser visualizados na Figura 1.

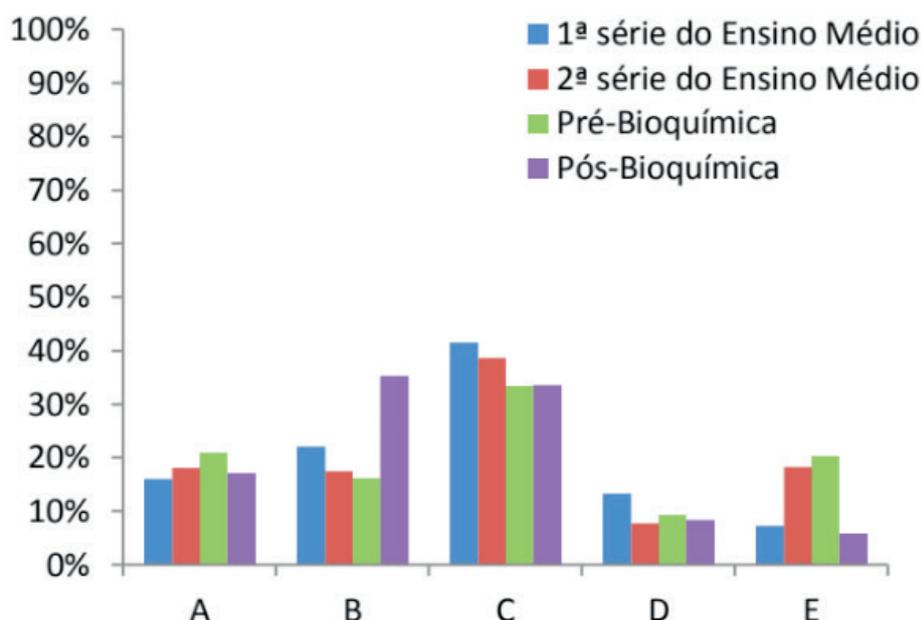


Figura 1. Definição de lipídios segundo a opinião dos estudantes das 1ª e 2ª séries do EM e dos alunos do pré e pós Bioquímica (Questão 1 – Alternativa correta letra B).

Os estudantes que apresentaram maior dificuldade em relação ao conceito científico de lipídios foram os que estavam cursando o Ensino Superior no pré-Bioquímica, pois a maioria dos alunos (33,42%) responderam que os lipídios são armazenados da forma de colesterol, mas percebeu-se que depois que os mesmos passaram pela disciplina de Bioquímica houve um grande avanço em relação ao conceito científico de lipídios pois passaram de 16,07% de acertos para 35,21%, ou seja, mais que dobrou a quantidade de alunos que assimilaram através da disciplina de Bioquímica que lipídios são armazenados na forma de triglicerídeos. Porém, os dois grupos ainda apresentam dificuldades na forma de armazenamento dos lipídios, visto que, 33,54% dos graduandos continuaram insistindo que os lipídios são armazenados na forma de colesterol.

Em um estudo similar feito por Pozzatti e colaboradores (2010) na Universidade Federal Fluminense, também foi verificado que após os graduandos cursarem a disciplina de Bioquímica aumentou-se a taxa de acertos, sendo considerada uma disciplina de total importância para a compreensão dos conceitos científicos de lipídios, considerando que o conhecimento científico é essencial na formação do cidadão (POZZATTI *et al.*, 2010).

Na Figura 2, mostra que os estudantes da 1ª série do EM e os do pré-Bioquímica apresentaram maior dificuldade que os da 3ª série e os do pós-Bioquímica em relação a definição de triglicerídeos, pois apenas 18,23% dos alunos da 1ª série e 16,21%

dos pré-Bioquímica responderam corretamente que a estrutura dos triglicerídeos é composta por 3 ácidos graxos saturados e insaturados ligados a uma molécula de glicerol por meio da ligação de éster (alternativa C), já os alunos da 3ª série EM apresentaram um índice de acerto de 19,60%, enquanto, essa taxa para os graduandos pós-Bioquímica foi 28,53%.

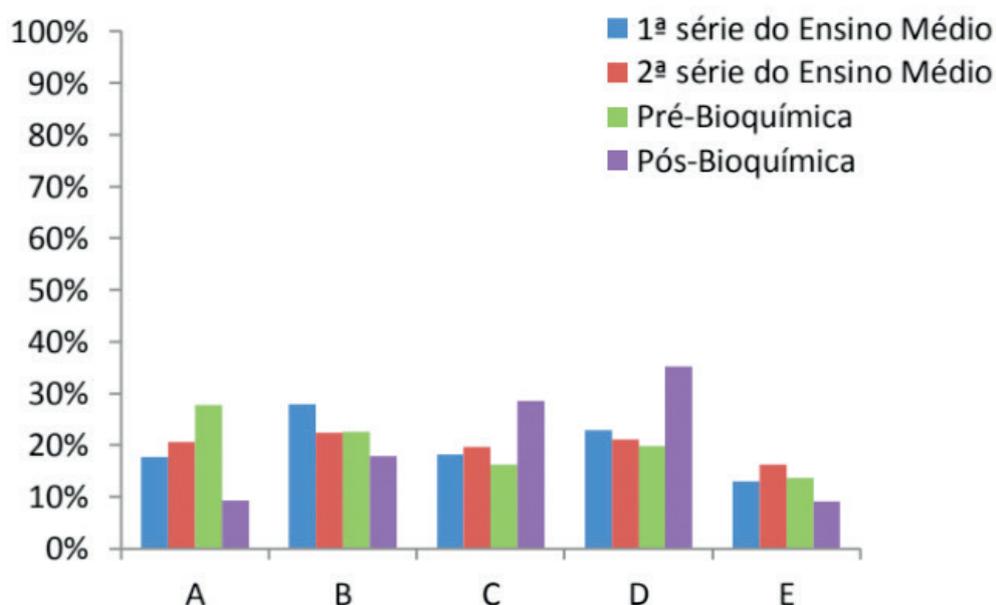


Figura 2. Opinião dos alunos das 1ª e 3ª séries do EM e pré e pós-Bioquímica sobre a definição de triglicerídio (Questão 2 – Alternativa correta letra C).

Quando foram avaliados quanto a definição de triglicerídeos, os alunos da 1ª série do EM e os graduandos que ainda não cursaram a disciplina Bioquímica apresentaram maior dificuldade, sendo 81,76% e 83,8% de erros (alternativa correta “C”). E, observou-se que os estudantes da 3ª série do EM após cursarem a disciplina de Biologia teve um pequeno aumento na taxa de acertos, ou seja, a disciplina Biologia teve uma pequena contribuição para melhor compreensão deste assunto. Por outro lado, a disciplina de Bioquímica contribuiu bastante para o melhor entendimento a respeito dos triglicerídeos, pois os alunos do pós-Bioquímica tiveram um índice de acertos de 28,53%. No entanto, ainda é notória as dúvidas que esses grupos continuam tendo em relação à nomenclatura e estrutura dos triglicerídeos, e, nem mesmo a disciplina de Bioquímica conseguiu esclarecer a real composição dos triglicerídeos.

Os termos “óleo” e “gordura” são bastante conhecidos fora do contexto escolar, afinal quem nunca foi ao supermercado e comprou um óleo de soja ou de oliva? Quem nunca experimentou uma manteiga ou margarina? Mas será que a população tem conhecimento crítico-científico suficiente para definir a origem do óleo e da gordura? E, o por quê o óleo é líquido em temperatura ambiente e a manteiga não?

Com intuito de avaliar o questionamento acima, a questão 3 do questionário de pesquisa, avaliou o conflito entre os conceitos de óleo e gordura e a maioria dos estudantes apresentaram grandes dificuldades e nem mesmo as disciplinas de Biologia

e Bioquímica conseguiram contribuir para esclarecer essa dúvida dos estudantes, pois os alunos do EM e do ES parece de ficaram mais confusos em relação ao assunto após cursarem essas disciplinas. Considerando que os educandos da 1ª série do EM e do pré-Bioquímica tiveram uma taxa de acertos de 29% e 21,02%, sendo superior aos da 3ª série e aos do pós-Bioquímica, que foi de 24,30% e 18,71% (alternativa correta "D"), dados que podem ser observados na Figura 3.

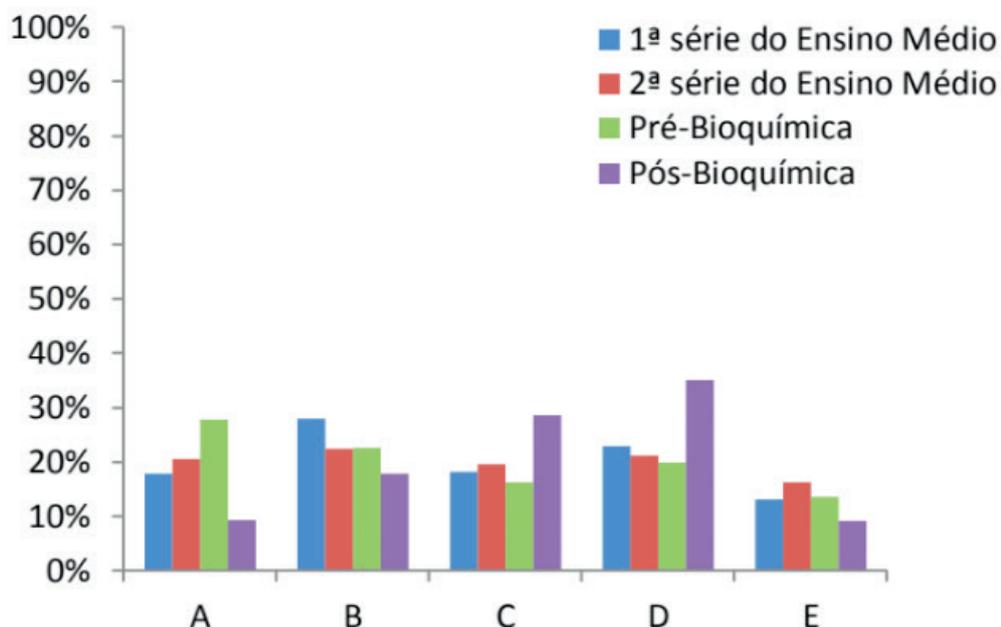


Figura 3. Conceito dos discentes em relação a diferença química existente entre gorduras e óleos (Questão 3 – Alternativa correta letra D).

Os estudantes da 1ª série do EM obtiveram uma taxa de erro de 71,01% e os da 3ª série de 84,06%, enquanto os alunos do Ensino Superior essa taxa foi de 78,97% e 81,29% para pré e pós Bioquímica, ou seja, ao invés de diminuir esse índice de erro, foi elevado após os educandos terem cursado as disciplinas de Biologia e Bioquímica. Provavelmente, essa discrepância nos acertos foi a carência da disciplina de Química, pois observou-se que esses estudantes tiveram grandes dificuldades em relacionar óleos e gorduras com as ligações químicas, com as estruturas moleculares, interações intermoleculares e com o ponto de fusão, ou seja, assuntos que tem como pré requisito um pouco de conhecimento da disciplina de Química.

No trabalho de Pozzatti (2010) realizado com os estudantes do Ensino Superior da UFF, o índice de erro também foi elevado, pois foi encontrado 60% de erro entre os educandos que cursaram Bioquímica, valor inesperado e inimaginável de se encontrar entre os estudantes que já cursaram a disciplina de Bioquímica. Também concluíram que as maiores dificuldades estava no entendimento do processo de saturação e instauração das moléculas, além das interações intermoleculares (POZZATI *et al.*, 2010).

Assim, percebe-se a necessidade do entendimento da disciplina de Química

também, e os estudantes, em geral, têm grande dificuldade de fazer essa interligação entre as disciplinas. Talvez, se os educadores trabalhassem mais com a questão da interdisciplinaridade com os alunos, os mesmos compreenderiam melhor essa ligação da Química com a Biologia e a Bioquímica.

Quando questionados sobre significado do termo “livre de gordura de *trans*”; 51,50% dos estudantes da 1ª série e 49,31% dos da 3ª série do EM; e, conseqüentemente, 60,33% e 40,67% dos graduandos antes e depois de cursarem a disciplina de Bioquímica, responderam erroneamente a alternativa “B”, que diz que não apresenta um tipo específico de gordura transgênica em sua composição, ou seja, grande parte dos educandos acreditam que ao ler no rótulo “livre de gordura de *trans*” significa que não apresentam um tipo específico de gordura transgênica em sua composição. Essas porcentagens podem ser observadas na Figura 4.

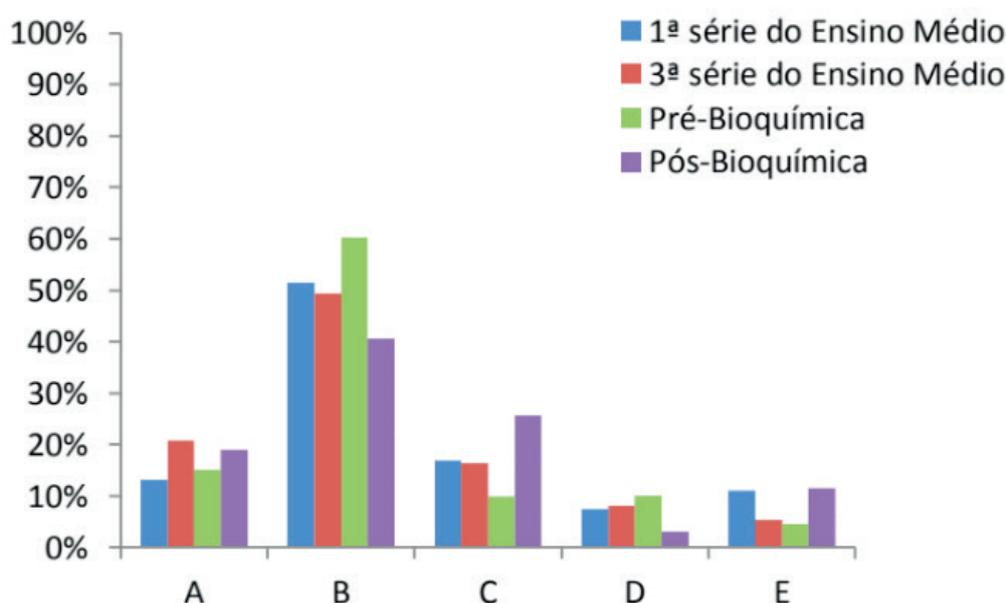


Figura 4. Entendimento dos alunos das 1ª e 3ª séries do EM e dos alunos do pré e pós Bioquímica ao ler no rótulo de um alimento que ele é “livre de gordura *trans*” (Questão 3 – Alternativa correta letra A).

Somente 13,16% dos alunos da 1ª e 20,85% dos da 3ª série do EM contra 15,14% dos graduandos do pré-Bioquímica e 19,05% dos de pós-Bioquímica responderam corretamente a alternativa “A,” que não apresenta um tipo de ácido graxo insaturado e que os ligantes de menor peso molecular, ligados ao carbono insaturado, estão em lados opostos do plano, caracterizando a isomeria espacial *trans*, sendo uma das questões com alto índice de erro.

Assim, percebe-se a importância de trabalhar o conceito científico de gordura *trans*, pois apesar deste termo ser bastante mencionado no cotidiano devido a sua nocividade à saúde humana e da divulgação pela mídia, ainda não é compreendido o seu real significado. A maioria dos estudantes questionados entendem, erroneamente, que “livre de gordura *trans*” significa que o alimento não possui um tipo de gordura

transgênica. Mas, se o professor explorasse mais esse tema em sala de aula, ensinando aos alunos o processo de fabricação da gordura *trans*, que podem ser produzidos por fermentação no rúmen de animais produtores de leite e obtidos de derivados da carne e do leite; e também são produzidos através da hidrogenação industrial de óleos vegetais, que faz com que ocorra uma alteração na configuração da molécula deixando-a semelhante a gordura saturada (NELSON; COX, 2006). Talvez, assim, diminuísse as dúvidas que os alunos possuem.

Em contrapartida, quando o tema “gordura *trans*” foi associado com à saúde, que pode ser observada na Figura 5; 48,39% dos estudantes da 1ª série e 58,98% dos alunos da 3ª série responderam corretamente a alternativa “B”, bem como, 56,97% dos graduandos pré-Bioquímica e 70,52% dos pós-Bioquímica também acertaram essa questão; que associa o excesso de gordura *trans* ao aumento de risco de doenças cardiovasculares devido ao aumento do nível de LDL (mau colesterol) e diminuição do nível de HDL (bom colesterol), ou seja, os estudantes souberam associar que o consumo excessivo de gordura *trans* está relacionado à elevação dos níveis de LDL e a redução dos níveis de HDL. Também foi possível observar que o índice de acertos subiram após os educandos terem cursado a matéria de Biologia, no caso do Ensino Médio e de Bioquímica, no caso do Ensino Superior.

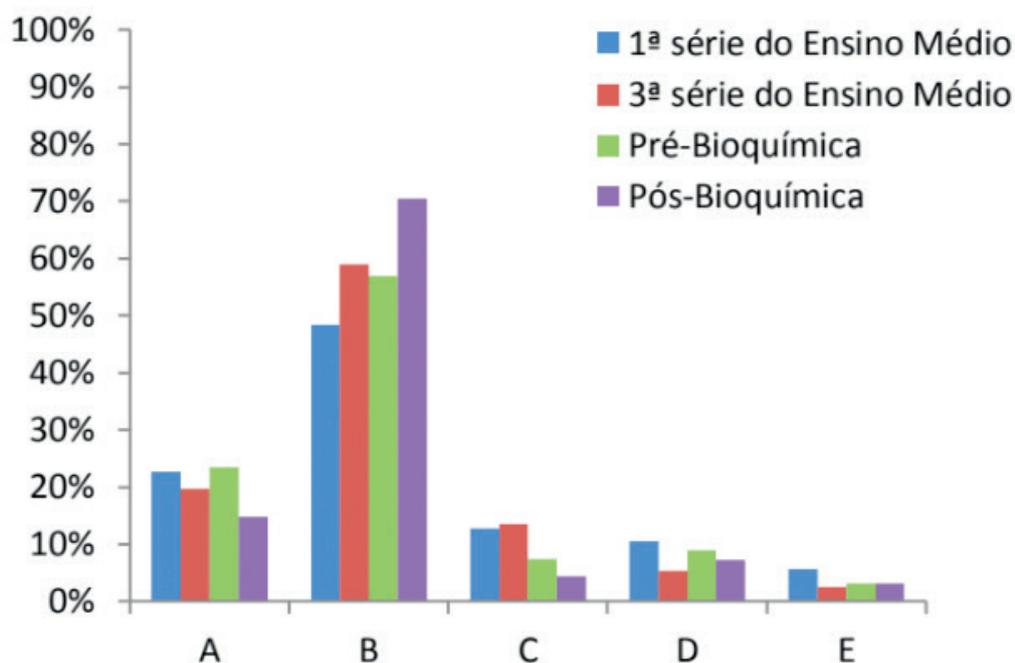


Figura 5: Opinião dos alunos das 1ª e 3ª séries do EM e dos pré e pós Bioquímica, a respeito aos danos à saúde que os ácidos graxos *trans* causa ao organismo quando ingeridos em excesso (Questão 5 – Alternativa correta letra B).

Quando questionados sobre os danos à saúde que a gordura *trans* pode causar quando ingerida em excesso; 22,63%% dos alunos da 1ª série e 19,71% dos da 3ª série, sem contar que 23,44% dos estudantes do pré-Bioquímica contra apenas 14,75% dos pós-Bioquímica responderam erroneamente a alternativa “A”. Eles acreditam que

a elevação dos níveis de ácidos graxos *trans* gera a formação de placas de ateroma. Essa questão 5, foi a que apresentou maior índice de acertos, confirmando que os alunos estão cientes dos malefícios que a gordura *trans* pode causar quando ingerida em excesso. E, neste caso, as disciplinas de Biologia e Bioquímica só aprimoraram e esclareceram o que muitos estudantes já sabiam, que a gordura *trans* quando ingerida em excesso causa danos à saúde.

Na pesquisa de Pozzatti e colaboradores (2010) entre os estudantes da Universidade Federal Fluminense, seus dados revelaram que 38,24% dos alunos que não cursaram a disciplina de Bioquímica souberam associar que a gordura *trans* em excesso aumenta os níveis de LDL e diminui os de HDL. Ao investigar os alunos que já cursaram a disciplina de Bioquímica encontrou um percentual de 48,57% de acertos sugerindo que apesar da disciplina de Bioquímica ter possibilitado maior nível de acerto, é necessário propiciar um maior debate em sala de aula acerca dos papéis biológicos das gorduras *trans* e seus efeitos na saúde humana (POZZATT *et al.*, 2010). Por outro lado, os alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior da cidade de Campos dos Goytacazes-RJ, obtiveram um percentual de acerto superior aos dos estudantes do Ensino Superior pré-Bioquímica e pós-Bioquímica da UFF.

Ao serem questionados sobre a definição de ácido graxos saturados e insaturados percebe-se um grande déficit de compreensão sobre este tema; 81,44% dos estudantes da 3ª série e 75,83% dos alunos da 1ª série responderam erroneamente essa questão. 76,53% dos educandos do pré-Bioquímica e 77,25% do pós-Bioquímica também responderam erroneamente essa questão, o que pode ser observado na Figura 6. Assim, índice de erro foi superior à 70% em todos segmentos e, o surpreendente, foi que os graduandos do pós-Bioquímica tiveram uma taxa de erro mais elevada que os estudantes da 1ª série do EM. Esses dados deixam claro a dificuldade que os educandos apresentam sobre a definição de ácidos graxos saturados e insaturados de forma a relacionar o ponto de fusão da molécula com a presença de saturações ou insaturações.

Provavelmente, a maior dificuldade dos alunos do pós-Bioquímica foi de relacionar o ponto de fusão da molécula, talvez por não estarem familiarizados com conteúdos que também dependem da disciplina de Química, considerando que os estudantes do EM possuem maior interação com esta disciplina. Assim, o que fica explícito é a grande barreira que atrapalha os alunos à absorverem determinados conteúdos, pois apresentam dificuldades de relacionar com o ponto de fusão, como foi mencionada na questão 3, e o índice de dificuldades também foram acima de 70% em todos os segmentos da pesquisa.

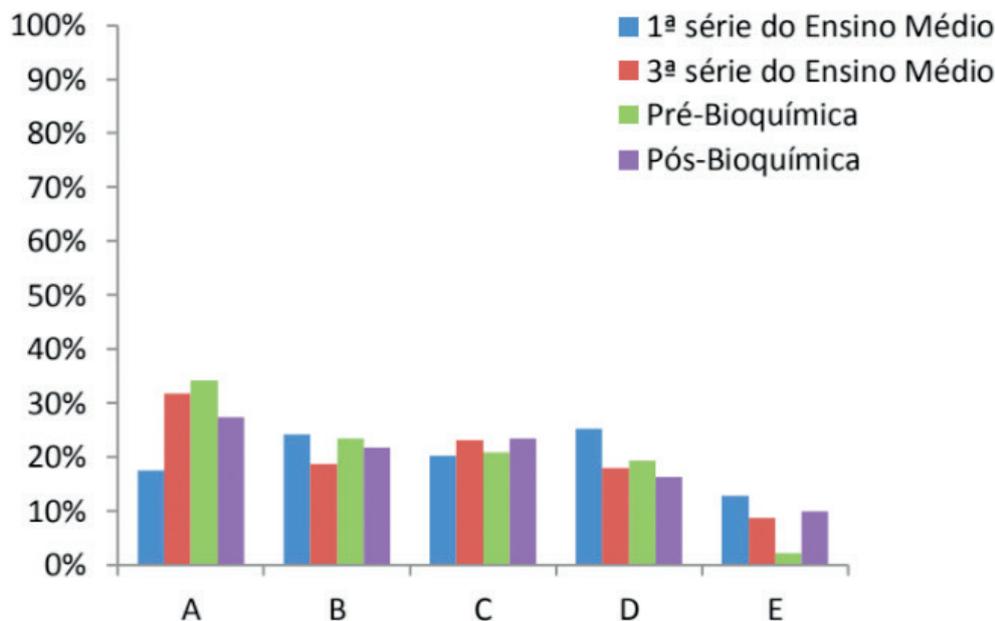


Figura 6. Opinião dos alunos da 1ª e 3ª série do EM e dos pré e pós Bioquímica sobre ácidos graxos saturados e insaturados (Questão 6 – Alternativa correta letra B).

Contudo, assim como ocorreu na terceira questão do questionário a sexta questão também apresentou um índice de erro superior à 70%, percebe-se que a maior dificuldade dos alunos é de compreenderem as diferenças entre saturação e insaturação bem como as interações intermoleculares e o como essas interações afetam no ponto de fusão, portanto, as disciplinas de Biologia e Química que são responsáveis para o despertar dos alunos para este tema não conseguiram fazer com que o aluno chegasse à 3ª série do EM com esse entendimento, o que desencadeou em graduandos sem esses conceitos básicos.

Talvez se investissem mais em aulas interdisciplinares atribuindo com aulas práticas e teóricas e relacionassem a questão da saturação e insaturação com coisas do cotidiano do aluno, os mesmos conseguiriam chegar ao último ano do nível de ensino com esse conhecimento, mas infelizmente, nossos colégios não estão preparados para formar um cidadão científico, afinal, não disponibilizam aulas com alfabetização científica.

Assim, percebe-se que há necessidade de uma investigação mais profunda do por quê os alunos não conseguem interligar ponto de fusão com a presença ou não de saturações na molécula, possivelmente, pode estar ocorrendo alguma defasagem no ensino que relaciona esses conteúdos, e será preciso descobrir o ponto certo dessa defasagem para reajustar ou reformular esses conceitos dentro de disciplinas como Química, Biologia e Bioquímica.

A Figura 7, está relacionada à questão 7, que avalia a estrutura da gordura *trans*, 29,29% dos alunos da 3ª série e somente 9,96% dos estudantes da 1ª série do EM responderam corretamente a alternativa “A”, enquanto, os graduandos do pré-

Bioquímica acertaram 13,68% e do pós-Bioquímica 20,28%. Percebe-se, que o índice de acertos foi baixo, mas que os alunos da 3ª série do EM foram os que tiveram uma maior porcentagem de acertos.

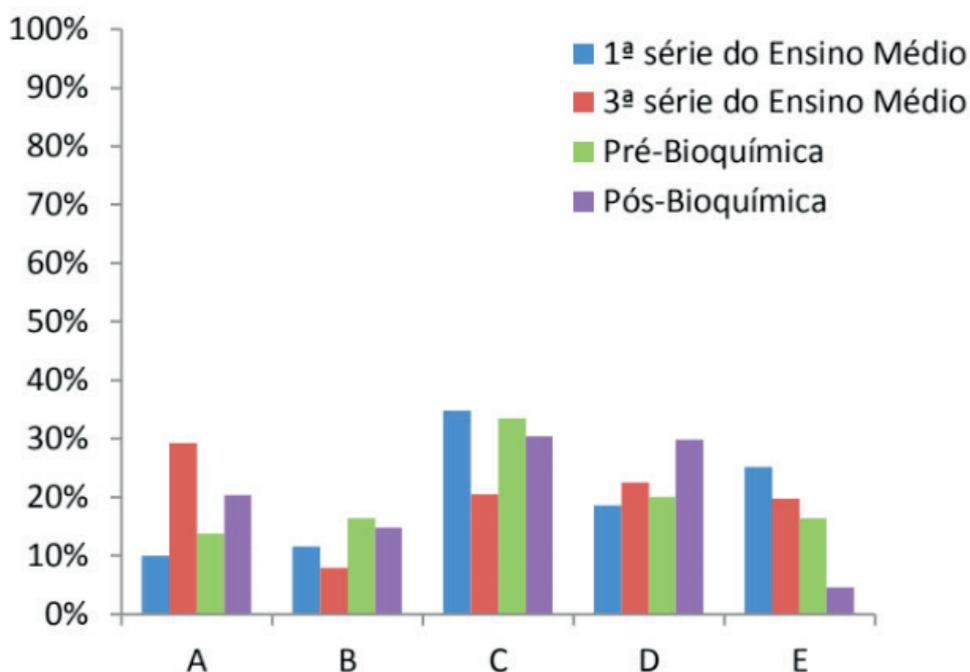


Figura 7. Estrutura da gordura *trans* de acordo com estudantes da 1ª e 3ª séries do EM e dos educandos do pré e pós Bioquímica (Questão 7 – Alternativa correta letra A).

Quando avaliados sobre a estrutura da gordura *trans*, observa-se uma discrepância significativa entre os estudantes das 1ª e 3ª séries do EM, pois os da 1ª série tiveram um índice de erro de 90,04% contra 70,71% dos alunos da 3ª série, sugerindo que os alunos que estão ingressando em um novo nível de ensino não tem conhecimento químico o suficiente para identificar a estrutura de uma molécula.

Porém, observa-se o papel fundamental que tem as disciplinas de Química e Biologia, pois depois desses alunos cursarem as mesmas, conseguiram compreender a diferença que existe na representação estrutural da molécula. No caso do Ensino Superior, os estudantes já ingressam com um “pré” conhecimento do EM, o que permitiu aos alunos do pré-Bioquímica acertarem 13,68%, que após estudarem a disciplina de Bioquímica essa taxa subiu para 20,28%.

Assim, percebe-se a importância das disciplinas de Química, Biologia e Bioquímica, que ajudaram os estudantes, com o passar dos níveis escolares, a identificarem a representação estrutural da molécula de ácido graxo *trans*. Ou seja, a imagem permitiu ao estudante alcançar um nível de *abstração* tal que, invertida a ordem de apresentação das questões, talvez o fizesse refletir melhor acerca de ponto de fusão, interações intermoleculares e outras características das moléculas (BACHELARD, 1996; POZZATTI *et al.*, 2010).

Cabe ainda neste aspecto destacar que Bachelard (1996) afirma que o termo

gordura *trans* traz consigo uma imagem negativa que, por si só, satisfaz o espírito “pré” científico e desestimula formulações mais criteriosas, o que justificaria a não identificação da estrutura deste tipo de gordura (BACHELARD, 1996).

5 | CONCLUSÕES

De acordo com os resultados da pesquisa, observou-se que existe insuficiência no aprendizado sobre conceito científico de lipídios entre os estudantes do Ensino Médio e do Ensino Superior da cidade de Campos dos Goytacazes.

Conclui-se que as disciplinas de Biologia, Química e Bioquímica são de total importância para o desenvolvimento técnico-científico do aluno, porém, é preciso inovar no ensino dessas disciplinas, relacionando o ensino prático com o teórico-conceitual, pois estimulará a capacidade de raciocínio do aluno, gerando o aumento do desenvolvimento mental e conseqüentemente melhorando o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

SOLOMONS, T.W.Graham; FRYHLE, Craig B. **Química Orgânica**. 10ª edição v.2. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2012.

NELSON, David L. ; COX, Michael M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 4ª edição. São Paulo: Sarvier, 2006.

MERÇON, Fábio. **O que é uma Gordura Trans?** Química nova na escola. v. 32, nº 2, 2010.

MARTIN, Clayton Antunes; MATSHUSHITA, Makoto; SOUZA, Nilson Evelázio. **Ácidos graxos trans: implicações nutricionais e fontes na dieta**. Revista de Nutrição. n. 17, v. 3, p. 361-368, 2004.

POZZATTI, Rodrigo Roitman *et al.* **Investigação de Conceitos relativos a lipídios presentes entre estudantes da Universidade Federal Fluminense**. Paraná, 2010.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 316.

ANEXO

QUESTIONÁRIO DA PESQUISA (adaptado de POZZATTI *et al.*, 2010)

1ª série do Ensino Médio (); 3ª série do Ensino Médio (); Pré-Bioquímica (); Pós-Bioquímica ()

1. A respeito da definição de lipídios é correto afirmar que:

- São biomoléculas insolúveis em água, armazenadas nos animais, principalmente, sob a forma de fosfolipídios.
- São biomoléculas insolúveis em água, armazenadas nos animais, principalmente, sob a forma de triglicerídeos.
- São biomoléculas insolúveis em água, armazenadas nos animais, principalmente, sob a forma de

colesterol.

d) São moléculas que contêm somente ácidos graxos em sua composição.

e) São biomoléculas insolúveis em água, ausentes em plantas e microorganismos.

2. É correto afirmar que os triglicerídeos são:

a) Lipídios que possuem 3 ácidos graxos saturados ligados a uma molécula de glicerol.

b) Lipídios que possuem 3 ácidos graxos insaturados ligados à uma molécula de glicerol.

c) Lipídios que possuem 3 ácidos graxos saturados ou insaturados ligados a uma molécula de glicerol por meio de ligações éster.

d) Lipídios que possuem 3 ácidos graxos saturados ou insaturados ligados a uma molécula de glicerol por meio da ligação de hidrogênio.

e) Lipídios que possuem 3 moléculas de glicerol ligadas a um ácido graxo saturado ou insaturado.

3. Dentre as alternativas abaixo, qual define melhor a diferença entre “gordura” e “óleo”?

a) Os óleos são lipídios de origem vegetal, que contêm apenas ácidos graxos saturados em sua composição. Devido à saturação, há uma grande área de contato entre as moléculas, aumentando a interação intermolecular, conferindo baixo ponto de fusão.

b) As gorduras são lipídios de origem animal que contêm ácidos graxos saturados, insaturados ou apenas insaturados.

c) Os óleos são produzidos artificialmente pelo processo de hidrogenação, que retira átomos de hidrogênio do ácido graxo, tornando-o completamente saturado.

d) As gorduras são lipídios de origem animal que contêm, principalmente, ácidos graxos saturados. Devido à saturação, há uma grande área de contato entre as moléculas, o que aumenta a interação intermolecular, conferindo um alto ponto de fusão.

e) Os óleos são lipídios de origem vegetal que contêm principalmente ácidos graxos insaturados em sua composição. Devido à insaturação, há uma pequena área de contato entre as moléculas, diminuindo a interação intermolecular, conferindo um alto ponto de fusão.

4. O que se entende ao ler no rótulo de um alimento que ele é “livre de gordura trans”:

a) Que não apresenta um tipo de ácido graxo insaturado, e, os ligantes de menor peso molecular, ligados ao carbono insaturado, estão em lados opostos do plano.

b) Que não apresenta um tipo específico de gordura transgênica em sua composição.

c) Que não apresenta ácidos graxos saturados em sua composição.

d) Que não apresenta lipídios poliinsaturados em sua composição.

e) Que não apresenta um tipo de ácido graxo insaturado, e, os ligantes de maior peso molecular, ligados ao carbono insaturado, estão no mesmo lado do plano.

5. O consumo em excesso dos ácidos graxos *trans*, pode gerar danos à saúde como:

a) Deposição nos vasos sanguíneos, formando placas de aterosclerose.

b) Aumenta o risco de doenças cardiovasculares, pois eleva o nível de LDL (conhecido popularmente como “mau colesterol”) e diminui o nível de HDL (conhecido popularmente como “bom colesterol”).

c) Gerar o acúmulo de substâncias tóxicas no fígado humano, pois não podem ser metabolizados pelo mesmo.

d) Podem ser incorporados à membrana plasmática de alguns tipos celulares, aumentando sua fluidez e sua função.

e) Intolerância à lipídios.

6. O que você entende a respeito dos os ácidos graxos saturados e insaturados?

a) Os ácidos graxos insaturados são aqueles que apresentam uma ou mais duplas ligações em sua cadeia o que faz com que apresentem um ponto de fusão maior do que ácidos graxos saturados.

b) Os ácidos graxos insaturados são aqueles que apresentam uma ou mais duplas ligações em sua cadeia o que faz com que apresentem um ponto de fusão menor do que ácidos graxos saturados.

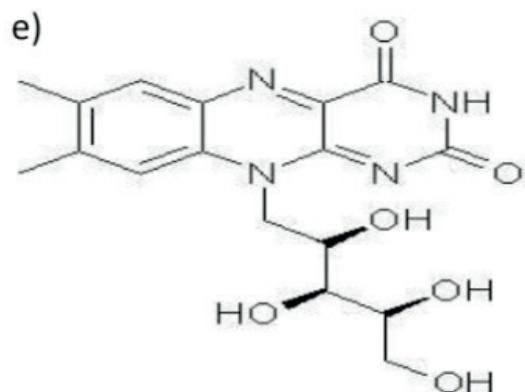
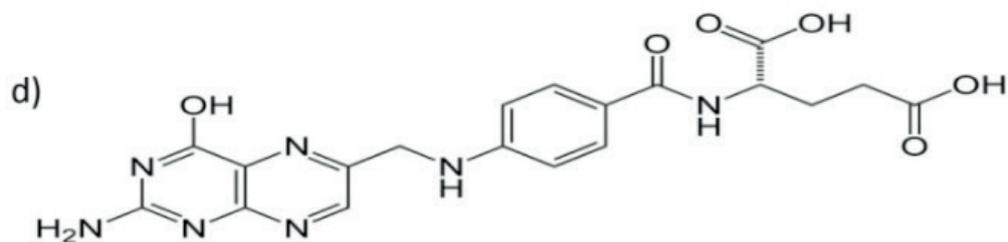
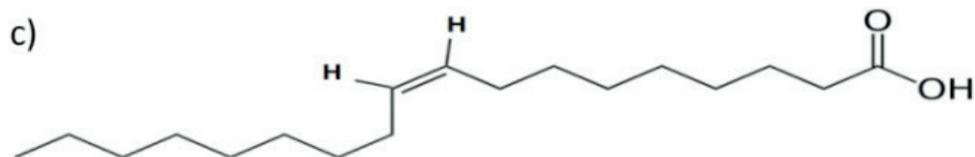
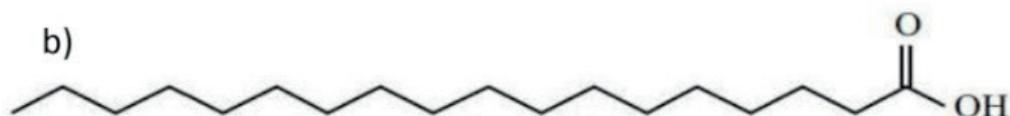
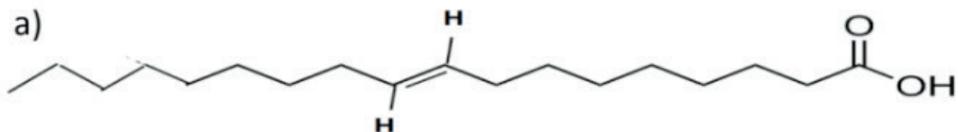
c) A margarina, por ser rica em ácidos graxos saturados, permanece com aspecto cremoso

tanto em temperatura ambiente quanto refrigerada. Já a manteiga permanece sólida por ser rica em gordura insaturada.

d) Membranas plasmáticas ricas em fosfolipídios contendo ácidos graxos insaturados tendem a ser menos fluidas do que membranas plasmáticas ricas em fosfolipídios com ácidos graxos saturados.

e) Quanto maior o número de insaturações num ácido graxo maior será seu ponto de fusão.

7. Indique a estrutura que representa uma gordura *trans*:



PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Ana Cristina de Sousa

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Ana Luísa Santos de Carvalho

Universidade Federal do Sul da Bahia
Porto Seguro - Ba

Giulia de Oliveira Pinheiro

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Glêvia Ferraz Bezerra

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Kelly Karoline Sena dos Santos

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Lorena Savazini

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Mateus Santos Carapiá

Universidade Federal de Lavras
Lavras - MG.

Ubiratam Gomes dos Santos Júnior

Instituto Federal da Bahia
Porto Seguro - Ba

Wallace Rezende Fernandes

Universidade Federal do Sul da Bahia
Porto Seguro - Ba

demonstrar a atuação de discentes de um grupo de educação tutorial, o PET Licenciaturas, do Instituto Federal da Bahia (IFBA) Campus Porto Seguro, na elaboração e gestão das atividades do projeto *A Ciência Feminina*, aprovado em edital da Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB). O projeto teve por objetivo incentivar a presença feminina no Ensino Superior, em especial nas áreas de Exatas, Computação, Engenharias e Matemática. Para tanto, ações foram realizadas no sentido de: estimular o ingresso de jovens em cursos superiores; aproximar o universo científico do cotidiano de crianças e jovens; divulgar a contribuição feminina em diferentes áreas científicas; ajudar a desmistificar os condicionantes socioculturais, biológicos e cognitivos utilizados na definição de papéis sociais e profissionais entre os gêneros e contribuir para acabar com os parâmetros masculinos que monopolizam o mundo das ciências, estimulando a compreensão da necessidade de princípios mais democráticos, isonômicos entre os gêneros. Por outro lado, o projeto contribuiu para a formação dos petianos no que se refere à problematização de questões relacionadas à promoção da inclusão e responsabilidade social, decorrentes de suas percepções como agentes potencialmente reflexivos, críticos e transformadores da realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Tutorial; PET

RESUMO: A proposta deste trabalho é a de

ABSTRACT: The proposal of this work is to demonstrate the work of students of a tutorial education group, PET Licenciaturas, of the Instituto Federal Bahia (IFBA) Campus Porto Seguro, in the elaboration and management of the activities of the project *The Female Science*, approved in an announcement of the Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB). The project aimed to encourage the female presence in higher education, especially in the areas of Exact, Computing, Engineering and Mathematics. Therefore, actions were taken in order to: stimulate the entry of young people into higher education; to bring the scientific universe closer to the everyday life of children and young people; publicize the contribution of women in different scientific areas; to help demystify the sociocultural, biological and cognitive determinants used to define social and professional roles among the genres and to contribute to ending the masculine parameters that monopolize the world of sciences, stimulating the understanding of the need for more democratic, isonomic principles between genders. On the other hand, the project contributed to the formation of petianos in relation to the problematization of issues related to the promotion of inclusion and social responsibility, arising from their perceptions as agents potentially reflexive, critical and transforming the reality.

KEYWORDS: Tutorial Education; PET Licenciaturas; IFBA Porto Seguro; Female Science.

1 | INTRODUÇÃO

Este texto visa discorrer sobre a experiência de protagonismo dos discentes do grupo PET Licenciaturas, do Instituto Federal da Bahia (IFBA), Campus Porto Seguro, quando assumiram o desafio de elaboração de um projeto intitulado *A Ciência Feminina*, para concorrer ao “Edital Nº 28/2013, Apoio a Programas de Educação Tutorial, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB)”. Uma vez aprovada a proposta, para desenvolvimento no biênio 2014/2015, deu-se prosseguimento ao desafio de gestão de recursos e atividades pelos estudantes, o que propiciou uma dinâmica acadêmica enriquecedora e diferenciada ao longo de suas graduações. Para uma melhor caracterização de todo esse processo, faz-se necessário apresentar o contexto em que se deram tais ações, atrelado à implantação de um grupo de educação tutorial.

O Grupo PET Licenciaturas, cujo projeto foi aprovado no “Edital Nº 14/2012, Programa de Educação Tutorial PET 2012 MEC/SESu/SECADI, Lote II: Foco de trabalho com comunidades populares urbanas, indígenas e quilombolas”, foi oficialmente instituído em 2013. Inicialmente idealizado para atender as especificidades de formação dos discentes das Licenciaturas de Computação, Química e Intercultural Indígena do Campus, o grupo tem por princípio a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, seguindo as normas que regem o Programa de Educação Tutorial (PET),

do Ministério da Educação (MEC). A sua principal especificidade, em conformidade com o Lote II do Edital, se refere ao fato de que não apenas as suas ações devem ser direcionadas às comunidades populares, mas também que sua equipe discente seja delas provenientes, o que reforça sua natureza como um programa de promoção à inclusão e permanência de alunos de vulnerabilidade socioeconômica na Instituição.

Segundo as diretrizes que regem o programa, o processo de educação tutorial deve privilegiar estratégias de aprendizagem de natureza coletiva interdisciplinar que estimulem o desenvolvimento do espírito crítico e investigativo, da criatividade e da autoconfiança dos discentes como agentes reflexivos e produtores de conhecimentos (BRASIL, 2002; 2010; 2013). Assim, os petianos são levados a testar na prática os conhecimentos técnicos e teóricos construídos em sala de aula, bem como a ver com naturalidade o vínculo entre academia e comunidade. Metodologias de ensino baseadas na pesquisa-ação subsidiam, sempre que possível, as atividades, possibilitando aos discentes intervir a partir problemáticas educacionais e sociais, analisando-as e operando estratégias no sentido de suas resoluções e mobilização dos agentes envolvidos. Assim, os petianos constroem saberes ao mesmo tempo em que refletem criticamente sobre suas ações. Tais particularidades contribuem para uma formação ampla, comprometida com leituras mais complexas da realidade e princípios ligados à promoção da inclusão e responsabilidade social.

O fato de ter sido idealizado para atuar como um grupo de aprendizagem, integrado pela tutora, alunos, docentes e técnicos colaboradores de diversas formações acadêmicas, o potencializa como espaço privilegiado para a interlocução entre áreas do conhecimento, bem como para a promoção de ações integradas envolvendo os diferentes cursos e modalidades de ensino do IFBA Campus Porto Seguro. Nesse sentido, algumas atividades envolvem a atuação colaborativa de discentes e docentes do ensino médio profissionalizante (Cursos Integrados), do ensino superior (Cursos de Licenciaturas e Tecnologia em Agroindústria) e pós-graduações (Especialização e Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais). O diálogo e a prática resultantes dessa dinâmica têm propiciado ações de ensino, pesquisa e extensão que permitem aos petianos vivenciarem um percurso acadêmico estimulante e desafiador.

Em 2013, o fato dos integrantes do PET Licenciaturas serem provenientes das Licenciaturas em Computação e Química levou às reflexões sobre a presença feminina nas carreiras científicas, particularmente das áreas de exatas e tecnológicas, o que resultou na delimitação do foco do projeto a ser submetido à FAPESB. Definido ao universo a ser trabalho, os petianos se dedicaram à fundamentação teórica da proposta, dando início a um processo de aproximação com o tema da pesquisa, fundamental para a definição dos seus objetivos e ações a serem desenvolvidas.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas duas últimas décadas temos observado uma mudança interessante no que se refere aos interlocutores e temas relacionados ao debate sobre o pensamento feminista em diferentes áreas do conhecimento. Se até meados da década de 80, as abordagens concentravam-se nas ciências humanas e sociais, permeando pela psicologia e teoria literária, os anos seguintes viram o “deslocamento de ênfase nas reflexões: dos *estudos sobre mulher/mulheres* para a problemática das *relações de gênero*”. Este reordenamento de enfoque tem ampliado o espectro de análise para novas áreas e contribuído para a emergência de “um discurso feminista sobre a ciência e uma teoria crítica do conhecimento”, ao mesmo tempo em que reconsidera os próprios fundamentos do “saber feminista” (COSTA e SARDENBERG, 2002:12).

Este reordenamento passou a impulsionar uma série de reflexões envolvendo as questões de gênero, ciência e tecnologia, o que tem permitido avanços qualitativos e expressivos sobre a temática, embora ainda requeira um incremento quantitativo, particularmente no Brasil. Apenas com a intensificação de pesquisas é que os princípios subjacentes aos parâmetros masculinos que monopolizam o mundo da ciência passarão a ser mais bem delineados e revertidos para princípios mais democráticos e menos segregadores no que tange à participação feminina.

Um destaque impactante se refere à discrepância entre mulheres e homens nas Ciências Exatas, Computação e Engenharias. Fatores diversos e complexos são determinantes para que exista esta diferença, como por exemplo, a falta de incentivo às jovens e os pré-conceitos que se estabeleceram historicamente na sociedade favorecendo esta situação. Vale destacar como pesquisas têm contribuído sobremaneira para a desmistificação de alguns aspectos que alimentam este distanciamento. Segundo Leslie e Oxaca (apud SOARES, 2001:282) não se deve imputar uma suposta inaptidão feminina por estas áreas, mas sim um desinteresse desenvolvido pela ciência e matemática ao longo da adolescência, quando as bases do conhecimento formal nestas áreas são fundamentadas.

Com base na pesquisa realizada por Olinto (2011), observa-se que quanto ao exercício da ciência, assim como o desempenho escolar, não há provas cabíveis que indiquem diferenças significativas entre os sexos e sugiram habilidades específicas inerentes a homens e mulheres. No que se refere ao desempenho escolar de meninos e meninas, os dados apontam para uma equivalência de rendimentos acadêmicos entre os dois gêneros em vários países, embora estudos na França, desde a década de 90, apontem que, em média, os resultados escolares das mulheres são ligeiramente superiores.

Apesar de ser minoria presente nas Instituições de Ensino Superior (IES), mulheres como Marie Curie, ganhadora do prêmio Nobel de Física e de Química e Augusta Ada Byron primeira mulher programadora do mundo puderam contribuir para o desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento e tecnologias. Sendo assim,

a escola tem por função proporcionar ao educando condições de analisar, interpretar, discutir e dar significado ao que está sendo estudado para que diversas situações de aprendizagem sejam elaboradas em um ambiente de discussão coletiva que favoreça o caminho para entradas destas jovens no nível superior.

Agrello e Garg (2009), em estudo realizado na Universidade de Brasília (UnB), demonstraram o que ocorre no país relacionado à evasão e falta de interesse para com cursos de exatas e tecnologia. Dados referentes a diferentes cursos foram levantados para o acompanhamento dos números ao longo da carreira acadêmica, desde o início da graduação até a conclusão do doutorado. Parte dos estudos concentrou-se na média de candidatos do sexo masculino e feminino que prestaram exame para ingressarem na UnB, em algumas áreas de estudo, no período de 1999-2004. Notou-se que a porcentagem de candidatos do sexo feminino é superior ao do masculino na área de Ciências Biológicas, com aproximadamente 64%. Nos demais cursos, o predomínio é de candidatos do sexo masculino, com grande destaque para o de Engenharia Elétrica, que chega aproximadamente aos 88% e o de Física, que chega aproximadamente aos 82%. O mesmo é percebido ao observar o número de candidatos que se matricularam após a realização dos exames, no mesmo período.

Em 2005, o número de mulheres em Engenharia Elétrica e Física permanecia pequeno, mas aumentou em Ciências Biológicas, Psicologia e Letras. Já entre os estudantes realizando mestrado, no mesmo ano, a porcentagem de candidatos do sexo feminino manteve-se superior nas áreas de Ciências Biológicas, com aproximadamente 59%, Psicologia, com aproximadamente 75%, e Letras, aproximadamente 74%. Nos demais cursos, o predomínio continua sendo de candidatos do sexo masculino, novamente com destaque para o de Engenharia Elétrica, que chegam aos 79%, Matemática e Física, ambos com aproximadamente aos 75%. No doutorado não é diferente; as mulheres lideram em Ciências Biológicas, com aproximadamente 58%, Psicologia, com aproximadamente 69%, e Letras, com cerca de 74%; enquanto os homens continuam sendo maioria nas demais áreas.

Em síntese, os dados apontam para um persistente viés androcêntrico em várias áreas científicas. Reverter este quadro é um dos principais desafios que perpassa a academia e o cotidiano das mulheres, pois não estamos nos reportando apenas ao saber científico, mas ao que queremos como concepção de humanidade. Isto requer trabalho e transformação da realidade, requer uma intensificação de nossa ação educadora e emancipatória, o que nos motivou a investir neste projeto.

3 | O PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Em 2013, após a reivindicação de um grupo de tutores do PET, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) lançou um edital específico para atender as demandas dos grupos existentes em instituições de ensino superior

da Bahia, a exemplo do que ocorria em agências de fomento de outras unidades da federação. Embora o PET Licenciaturas estivesse dando início às suas atividades neste período e composto por alunos em semestres iniciais de seus cursos, o grupo assumiu o desafio de elaborar um projeto para submissão.

Condizente com o princípio de instigar o protagonismo dos discentes quanto à proposição e encaminhamento das atividades do grupo, regra estabelecida deste o início de seu funcionamento, os petianos foram estimulados a definir o tema, objetivos, metas e atividades que deveriam caracterizar a proposta. E assim nasceu o projeto *A Ciência Feminina*, que objetivou incentivar a presença feminina no Ensino Superior, em especial nas áreas de Exatas, Computação, Engenharias e Matemática.

Tal iniciativa partiu da inquietação quanto ao pressuposto da presença majoritária de alunos do sexo masculino nos cursos superiores destas áreas, que, segundo dados estatísticos do Censo 2014, não decorre de uma suposta inaptidão feminina por estas áreas, mas de um desinteresse desenvolvido pelas Ciências e Matemática ao longo da adolescência, quando as bases do conhecimento formal nestas áreas são fundamentadas, segundo Leslie e Oxaca (apud SOARES, 2001:282).

Assim, com o intuito de atrair a presença feminina para o ensino superior, uma série de atividades foi pensada para despertar o interesse e identificar aptidões entre as mulheres para a carreira das ciências. Embora o enfoque desta proposta fosse despertar o interesse de jovens mulheres para a ciência como um todo, atenção especial fora destinada às áreas supracitadas em virtude da baixa incidência de participação feminina e a necessidade de garantir um acesso igualitário à educação científica, como forma de ampliar nosso potencial de superação dos novos desafios tecnológicos.

Em respeito à tríade ensino, pesquisa e extensão, as ações propostas envolveram o aprofundamento de estudos e pesquisas relacionadas à temática da inserção das mulheres nas atividades científicas, tendo como desdobramento a extensão envolvendo escolas públicas, seguindo os princípios que regem o PET Licenciaturas.

As ações desenvolvidas procuraram atender as inquietações registradas como objetivos específicos do projeto, quais sejam: 1) desenvolver estudos e pesquisas sobre a temática de gênero e ciências, a fim de melhor entender as questões referentes à inserção das mulheres nas atividades científicas; 2) estimular o ingresso de jovens mulheres em cursos superiores; 3) aproximar o universo científico do cotidiano de crianças e jovens, como forma de despertar o interesse em seguir profissionalmente as carreiras científicas e de desmistificar o distanciamento entre a prática científica e a vida diária; 4) divulgar a contribuição feminina em diferentes áreas científicas; 5) ajudar a desmistificar os condicionantes socioculturais, biológicos ou cognitivos comumente utilizados na definição de papéis sociais e profissionais entre os gêneros; contribuir para reduzir a discrepância numérica entre mulheres e homens nas Ciências Exatas, Computação e Engenharias; 6) contribuir para acabar com os parâmetros masculinos que monopolizam o mundo das ciências, estimulando a compreensão da necessidade

de princípios mais democráticos, isonômicos entre os gêneros e 7) contribuir para a qualificação dos integrantes no Grupo PET Licenciaturas, particularmente dos alunos bolsistas, voluntários e colaboradores, para que estes atuem como futuros docentes multiplicadores dos princípios subjacentes a esta proposta.

Para atender tais objetivos, as atividades propostas contemplaram desde estudos e pesquisas sobre a temática de gênero e ciências, no intuito de qualificar a equipe para lidar com tais questões, pesquisas sobre estratégias e recursos para deixar mais dinâmico o processo de ensino aprendizagem, bem como ações diretamente relacionadas à atração de crianças e jovens para o universo acadêmico.

O fato de estarmos localizados em uma região que apenas recentemente passou a dispor de instituições federais de ensino foi determinante para a definição das propostas a serem realizadas. Uma das principais preocupações da equipe foi a de estimular o ingresso e a permanência de jovens no ensino público, em suas modalidades de ensino médio e superior. A existência de um Instituto Federal, composto por um corpo docente qualificado e diversificado, bem como por laboratórios de áreas diversas, contribuiu para que o IFBA Campus Porto Seguro viesse a ser estrategicamente utilizado como espaço de aproximação entre o mundo acadêmico e os alunos provenientes das escolas públicas da localidade. Conhecer as dependências do Instituto, conversar com os professores pesquisadores em seus laboratórios, entrar em contato com as diversas áreas de conhecimento e as práticas de suas pesquisas foram algumas das estratégias utilizadas para reduzir a distância entre a prática científica e o cotidiano de vários alunos contemplados ao longo do projeto, estimulando-os a dar prosseguimento à sua formação acadêmica.

Outra frente importante de atuação se deu a partir da constatação de que, para além de estimular o acesso ao ensino, o fundamental era criar estratégias que viabilizassem a permanência dos alunos que ingressaram nos cursos da instituição, o que levou à oferta de monitorias em diversas áreas de conhecimento, visando colaborar com o processo de aprendizagem e evitar a retenção ou evasão.

4 | AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Uma das atividades, o *IFBA tour*, se notabilizou pelo potencial de agregação de várias intervenções em um único evento, motivo pelo qual não apenas foi replicada em várias oportunidades ao longo do projeto, como foi incorporada como uma das práticas regulares e mais relevantes do PET Licenciaturas. Trata-se de uma visita técnica organizada por petianos e colaboradores, que objetiva divulgar o Campus para estudantes de escolas do Município de Porto Seguro, em sua maioria instituições públicas, e estimular os alunos, em especial as meninas, a ingressarem na instituição e darem início a um processo acadêmico atrelado à prática científica. Além de proporcionarem o contato com a infraestrutura física e pessoal, bem como com projetos

e programas assistenciais disponíveis na instituição, são momentos em que ocorrem palestras e conversas com docentes e discentes pesquisadores, bem como atividades lúdico-científicas, aproximando o universo científico ao cotidiano dos visitantes.

A organização para essas visitas envolve toda a equipe de petianos, muitas vezes com colaboração de integrantes de outros programas, a exemplo dos grupos PIBID de Computação e de Química. Inúmeras atividades são realizadas a depender da disponibilidade de colaboradores em cada edição do *IFBAtour*.

Durante o período de realização do projeto *A Ciência Feminina* as ações que mais se destacaram foram: o *Show da Química*; experimentos nos laboratórios de Matemática e Física; palestras sobre a atuação das mulheres nas ciências como um todo, com destaque para a Química e a Computação; conversas com pesquisadores sobre as pesquisas em desenvolvimento e as atividades práticas de algumas disciplinas; além da visita às dependências do Campus e apresentação dos cursos ofertados. Com relação aos experimentos, vale destacar que a estratégia de selecionar os mais simples e apresentá-los de forma lúdica e associada ao cotidiano facilitou a compreensão e interação dos visitantes com os monitores, fazendo com que o processo de aprendizagem ocorresse naturalmente e de forma prazerosa. Esta metodologia teve impacto extremamente positivo para a motivação dos alunos, geralmente procedentes de escolas públicas que não dispõem de laboratórios de ciências e de computação. Durante o biênio 2014/2015 o público atingido com o *IFBAtour* chegou a cerca de 300 alunos provenientes das escolas municipais, sendo que foi observado o ingresso de alguns destes nos cursos regulares do Campus, na modalidade integrada do ensino médio.

Outra atividade integradora de várias ações, o *Ensaio InfoQuímica*, foi idealizado em parceria com um grupo de alunos da Licenciatura em Computação, que já desenvolvia uma atividade semelhante e pioneira neste curso. A união das equipes resultou na proposta que visa recepcionar os calouros das Licenciaturas de Química e Computação, favorecendo o seu acolhimento e interação com os veteranos, a apresentação das licenciaturas e dos procedimentos acadêmicos da instituição. Trata-se de um evento que foi incorporado ao calendário regular de atividades do Campus, ocorrendo em cada início de semestre letivo. Sendo que, durante o período de vigência do projeto, inúmeras atividades relacionadas ao estímulo à presença feminina nas ciências foram realizadas, a exemplo de: visitas guiadas dos calouros seguindo a proposta do *IFBAtour*; experimentos do *Show da Química*; mesas redondas e palestras com professores e discentes sobre temáticas relacionadas às áreas de formação e minicursos sobre temáticas tecnológicas e científicas.

Somada à preocupação inicial da equipe do PET Licenciaturas de contribuir para demonstrar a relevante atuação das mulheres nas ciências e atrair as jovens para as carreiras científicas, gradativamente foi-se fortalecendo a convicção da necessidade de colaborar com estratégias pedagógicas que pudessem tornar mais atrativas as aulas, favorecendo um processo de ensino aprendizagem de forma mais lúdica

e com utilização de novas ferramentas tecnológicas. Tais preocupações levaram à proposição de minicursos que, em sua maioria, foram elaborados e ministrados pelos discentes do PET, a saber: *Mulheres Nóbéis da Química: figura feminina, descobertas e contribuições*; *Mulheres na Computação*; *História da Computação*; *O Papel da Mulher na Agricultura Familiar*; *Mulheres na Física e na Matemática*; *Prezi: Inovando Apresentações*; e *Introdução à Programação com Scratch e Arduino*. Em parceria com docentes, foi ofertado o minicurso *Arqueologia e Química: Desvendando Mistérios do Passado*.

A título de exemplo, vale destacar dois minicursos da área de Computação. No de *Introdução à programação com Scratch e Arduino*, apresentaram-se conceitos básicos de programação de computadores para estudantes recém-chegados ao Instituto, para que estes tivessem uma base do que seria estudado nos semestres iniciais do curso de Licenciatura em Computação, além da importância desses conteúdos para o aprendizado de estratégias para resolução de problemas e desenvolvimento de raciocínio lógico. O minicurso *Prezi – Inovando Apresentações*, realizado em três oportunidades distintas em função da demanda expressa por seus participantes, sendo uma delas o *Ensaio InfoQuímica*, objetivou contribuir para a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e para a qualificação em novas metodologias e recursos tecnológicos de docentes e discentes do Campus, bem como de professores de escolas do Município, com foco principal em alunas e professoras.

Outras atividades associadas ao projeto se referem à elaboração de exposições, com as temáticas *Mulheres na Computação* e *História da Computação*, e de um vídeo realizado pelos petianos intitulado *As Mulheres nas Ciências*, todos apresentados durante a Semana de Ciência e Tecnologia de 2015, do IFBA Campus Porto Seguro. Essas atividades tiveram como público alvo a comunidade interna e externa da instituição e exploraram temas ligados a momentos marcantes da história das ciências, com ênfase no protagonismo feminino.

Outro evento relevante foi a Semana do Estudante do IFBA 2015, onde os petianos atuaram diretamente com a equipe de organização e puderam colaborar com a promoção de inúmeras atividades vinculadas ao projeto *A Ciência Feminina*, reproduzindo atividades anteriormente citadas (a exemplo de exibição de vídeo *As Mulheres nas Ciências* e experimentos do *Show da Química*), bem como organizando palestras e minicursos de áreas diversas (Computação, Robótica, Química, Arqueologia, Biocombustíveis, Alimentos, Astronomia, Artes, Física, Ambiental, Educação Inclusiva, dentre outras). O público alvo atingido com este evento foi de 300 alunos de 05 escolas de ensino fundamental e médio da rede pública do Município de Porto Seguro.

Finalizando a categoria de eventos, vale registrar a participação na Jornada de Astronomia IFBA Campus Porto Seguro – Feira de Ciências 2015, que recebeu uma quantidade expressiva de alunos provenientes de 07 escolas das redes pública e particular dos Municípios de Porto Seguro e Eunápolis. Durante todo o evento, o grupo PET manteve uma área de exposição de experimentos do *Show da Química*.

Como considerado anteriormente, além da preocupação com a divulgação das ciências, de novos recursos metodológicos que podem tornar o ensino mais atrativo e do estímulo para a entrada de jovens na vida acadêmica, uma das preocupações centrais da equipe do PET refere-se à permanência dos alunos na instituição, motivo pelo qual, desde o início de suas atividades, foram ofertadas *Monitorias* para atender a demanda dos alunos dos diferentes níveis de ensino do Campus Porto Seguro. Durante a vigência do projeto *A Ciência Feminina*, como uma de suas atividades programadas, foram ofertadas monitorias de diversas áreas pelos petianos, tais como: *Algoritmo* (Licenciatura em Computação); *Linguagem de Programação C* (Licenciatura em Computação); *Estrutura de Dados* (Licenciatura em Computação); *Química Orgânica* (Curso Integrado Técnico em Alimentos); *Química Orgânica* (Curso Integrado Técnico em Biocombustíveis). Embora tenha atingido um número reduzido de estudantes, consideram-se cumpridos os objetivos da monitoria, pois colaborou para a permanência dos alunos assistidos, contribuindo para a redução do número de retenção e evasão nos cursos.

5 | O PROTAGONISMO A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS DISCENTES

Como demonstrado ao longo do texto, o grupo PET Licenciaturas, norteador pelo Programa de Educação Tutorial, objetiva não somente ações de ensino, pesquisa e extensão, mas também práticas que promovam o protagonismo dos discentes que o compõem. No que se refere a este aspecto, destacam-se: a aprendizagem ativa dos discentes, facilitando o desenvolvimento de habilidades para favorecer a resolução de problemas; o desenvolvimento de pensamento crítico; a formação autônoma com relação à construção do conhecimento; o estímulo à capacidade de trabalho em equipe; e o aprimoramento de sua formação profissional (BRASIL, 2002; 2010; 2013).

O incentivo e valorização da participação ativa de educandos no contexto de gestão da escola e afins começou a ser pautado pelo governo brasileiro a partir da década de 90, quando o termo protagonismo nesta perspectiva discente passa a constar em documentos oficiais (FERRETTI, 1995). Entretanto, o protagonismo discente não pode ser confundido com mera participação dos discentes, sendo comum que essas similaridades conceituais gerem controvérsias nos autores que versam sobre o tema (FERRETTI, 2004).

De acordo com Santana (2017), o objetivo do protagonismo discente é promover independência de atitudes e escolhas para os indivíduos envolvidos, de modo que estes tomem iniciativas para alterar a sua realidade e despertem sua criticidade quanto ao mundo. Sendo assim, o protagonismo discente nos ambientes educacionais, enquanto prática pedagógica, promove a aquisição de valores, gera condições e espaços para uma convivência estimulante e indispensável para a formação de seres autônomos, solidários e ativos.

A formação dos graduandos como futuros docentes deve estar associada a um quadro de autonomia dentro da profissão, de modo a produzir profissionais reflexivos e que exerçam protagonismo no ambiente acadêmico. A importância de incitar o protagonismo de licenciandos durante sua formação é justificada pela necessidade de lidar com problemas relacionados à prática docente, como casos que obrigam tomadas de decisões numa campo de elevada complexidade, incertezas, particularidades e conflitos (SCHON, 1990).

Em consonância com as diretrizes que estimulam o protagonismo discente no grupo PET, a escrita do projeto *A Ciência Feminina* foi realizada pelos próprios discentes, sob orientação da tutora do grupo. Deste modo, todas as etapas de confecção do projeto foram executadas com ativa participação dos petianos, dentre essas se destacam: a ambientação sobre o tema; o levantamento de dados; a justificativa e a definição dos objetivos do projeto; o planejamento das atividades; a definição e aquisição de equipamentos e a metodologia de coleta dos dados. Por se tratar de licenciandos, a construção do projeto por parte dos discentes evidencia a preparação destes futuros professores na realização de ações inerentes à rotina docente, criando um diálogo entre a teoria pedagógica e a prática na formação de educadores, propiciando a independência de escolhas e atitudes (SANTANA, 2017).

Para o desenvolvimento das ações planejadas contou-se com a colaboração de parcerias dentro da instituição. O corpo docente ofertou oficinas e cursos com o objetivo de qualificar os discentes bolsistas, voluntários e colaboradores do grupo PET, para que estes pudessem atuar como futuros multiplicadores de conhecimento, bem como, contribuíram no processo de elaboração de pesquisas científicas, estimulando-os a desenvolver competências e habilidades para a criação de estratégias de superação das dificuldades do processo de ensino aprendizagem e colaborando para o desenvolvimento das competências pedagógicas como futuros professores.

Outros profissionais do Campus, como a equipe multidisciplinar que compõe o Núcleo de Apoio à Pessoa com Necessidades Específicas (NAPNE), possibilitaram que o grupo vivenciasse experiências que ampliaram os espaços de reflexão sobre as temáticas educacionais de inclusão, além de instigar a reflexão e proposição de estratégias de superação dos desafios de sua prática. Dentre as atividades desenvolvidas nesse contexto, destaca-se a criação de uma tabela periódica adaptada ao *Braille* que pode ser utilizada em sala de aula pelo professor, tanto para os alunos cegos quanto para os videntes.

Os discentes dos cursos das Licenciaturas em Química e Computação, principalmente os bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), participaram de diversas ações em conjunto com a equipe do PET, contribuindo para a efetividade e sucesso das atividades planejadas. Tais parcerias foram mais intensas nas ações que envolviam um público maior de participantes, a exemplo dos inúmeros eventos, visitas de estudantes de outras instituições, palestras e minicursos. Essas parcerias contribuíram para promover a integração entre os discentes e potencializar o processo

de construção e apropriação de saberes através de atividades extracurriculares. Estimulou-os a desenvolver competências e habilidades para a criação de estratégias de superação dos desafios do processo de ensino aprendizagem, e permitiu que vivenciassem as dificuldades de aprendizado de diferentes alunos, fomentando desta forma o espírito de solidariedade e a busca por estratégias de superação.

A gestão compartilhada do grupo favoreceu o amadurecimento da equipe, com o desenvolvimento de atitudes proativas e inovadoras no que se referem às ações e ao estabelecimento de parcerias com docentes, técnicos e integrantes de outros projetos. Estimulou a capacidade de trabalho em equipe, facilitando a compreensão das características e dinâmicas individuais, a percepção da responsabilidade coletiva e do compromisso social. Contribuiu ainda para o aprimoramento da formação profissional dos petianos, que passa necessariamente pela sua permanência com qualidade nas Licenciaturas.

Os integrantes do grupo tiveram a oportunidade de divulgar as ações do projeto em alguns eventos científicos, de caráter regional e nacional, o que foi decisivo para o processo de qualificação acadêmica da equipe, com destaque para: o XIV Encontro Nordeste dos Grupos PET / ENEPET (2015); a Semana Nacional da Ciência e Tecnologia da IFBA Campus Porto Seguro (2015); a Semana Nacional da Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Sul da Bahia / UFSB (2015) e a 68ª Reunião Anual da SBPC (2016).

Passar por um processo de construção autônoma e coletiva de um projeto dessa natureza, mediado pela coordenação da tutora do programa e pelos docentes e técnicos colaboradores, correspondeu a uma oportunidade impar no percurso de qualificação acadêmica dos discentes. Os desafios impostos por essa prática contribuíram para ampliar a percepção sobre o que significa ser multiplicador dos princípios do respeito à diversidade e à inclusão, estar consciente sobre o papel transformador da educação na mudança das realidades e estar apto a agir nesse sentido, assumindo um olhar de respeito, cumplicidade e comprometimento para com o outro, balizas fundamentais para a vida em sociedade e para a formação de um educador para a diversidade.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para além das questões relacionadas à oportunidade de qualificação discente dos integrantes e colaboradores do grupo PET, o fato é que o projeto contribuiu para inserir a temática sobre questões de gênero e ciências no universo acadêmico e profissional de alunos e professores de diferentes instituições de ensino da localidade. Trouxe a possibilidade do diálogo entre ciência e cotidiano, demonstrando a relação intrínseca entre os universos da academia e da realidade concreta de nossa vida cotidiana. Desmistificando a naturalização de papéis sociais e profissionais entre gêneros e instigando o acesso de jovens e crianças ao universo acadêmico, tanto pela

busca do saber quanto pela potencialidade transformadora deste.

O estímulo à autonomia dos discentes do grupo PET Licenciaturas para a proposição e encaminhamento das ações, articulando-se com diferentes agentes sociais (discentes, docentes, técnicos, gestores e público em geral), garantiu-lhes uma vivência que os qualificou para estar no mundo de forma crítica e socialmente referenciada, potencializando-os para ações inovadoras em suas práticas profissionais.

REFERÊNCIAS

AGRELLO, D. A.; GARG, R. Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, 1305, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Manual de Orientações Básicas PET**. Secretaria de Educação Superior – SESu, Departamento de Projetos Especiais de Modernização e Qualificação do Ensino Superior, Programa Especial de Treinamento, 2002.

_____. **Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010**, com as alterações da Portaria MEC nº 975, de 27 de julho de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 28 de julho de 2010.

_____. **Portaria nº 343, DE 24 de abril de 2013**. Altera dispositivos da Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial – PET, publicada no Diário Oficial da União de 25 de abril de 2013.

COSTA, Ana Alice; SARDENBERG, Maria Bacellar. Introdução. In: COSTA, Ana Alice; SARDENBERG, Maria Bacellar (Orgs.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 320p. 2002 (Coleção Bahianas: 8)

FERRETTI, C. J. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, Walter E. (Org.) **Inovação Educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas**. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1995.

FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; TARTUCE, G. L. B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 122, p. 411-423, 2004.

OLINTO, Gilda. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. **Inc. Soc.**, Brasília, DF, v. 5 n. 1, p. 68-77, jul./dez. 2011.

SANTANA, A. M. *et al.* O protagonismo discente no contexto das políticas afirmativas em educação científica. **Revista Scientia Plena**, v. 13, n. 05, 2017.

SCHON, Donald A. **Educating the Reflective Practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.

SOARES, Thereza Amélia. Mulheres em Ciência e Tecnologia: ascensão limitada. **Química Nova**, Vol. 24, No. 2, 281-285, 2001.

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

Janis Helen Vettorazzo

Centro Universitário Internacional - UNINTER,
Curitiba - PR

RESUMO: o presente trabalho tem como objeto de estudo a intervenção pedagógica em uma escola pública municipal da cidade de Araucária/PR, sobre o embate de a reprovação ser ou não ser a solução. O objetivo de pesquisa é demonstrar que na avaliação os seus resultados não importam, e sim, a qualidade daquilo que foi aprendido, se as práticas pedagógicas forem significativas e efetivas. Nesse contexto, o pedagogo junto ao Conselho Escolar ativo é elemento mediador em busca de melhoria na aprendizagem e progressos no rendimento escolar, fazendo uso de instrumentos avaliativos organizados e implementados cujos resultados estatísticos tenham o propósito de sanar problemas junto à comunidade escolar: quanto aos alunos que não realizavam atividades em sala ou tarefas de casa; bem como aos pais que não respondiam bilhetes, ou não compareciam às reuniões, alegando implicância do professor com relação ao seu filho; e viam no recurso de revisão de resultado final a possibilidade de driblar o sistema. O estudo realizado ressaltou a importância do trabalho pedagógico em criar parceria família-escola com respaldo

do Conselho Escolar e dos órgãos oficiais competentes para reverter a situação. Desta forma, a participação ativa na vida escolar dos estudantes proporciona melhora positiva em relação ao ensino-aprendizagem e interfere na qualidade do ensino. Assim, avaliar significa mais do que saber em que nível de apropriação de um determinado conteúdo o aluno está ou o que ainda falta. Avaliar é perceber como anda a aprendizagem dos alunos e repensar as metodologias de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação. Reprovação. Intervenção Pedagógica.

ABSTRACT: The present work has as object of study the pedagogical intervention in a municipal public school of the city of Araucária / PR, on the clash of the school failure to be or not to be the solution. The research objective is to demonstrate that in the evaluation, its results do not matter, but rather the quality of what has been learned, if the pedagogical practices are meaningful and effective. In this context, the pedagogue with the Active School Board is a mediating element in search of improvement in learning and progress in school performance, making use of organized and implemented evaluation instruments whose statistical results are intended to solve problems in the school community: who did not perform classroom or homework activities; as well as parents

who did not answer tickets or did not attend the meetings, alleging that the teacher was concerned about their child; and saw in the resource of revision of final result the possibility of dribbling the system. The study underlined the importance of the pedagogical work in creating family-school partnership with the support of the School Council and the official bodies competent to reverse the situation. In this way, the active participation in the school life of the students provides positive improvement in relation to teaching-learning and interferes in the quality of teaching. Thus, evaluating means more than knowing at what level of appropriation of a given content the student is or what is still missing. To evaluate is to understand how students learn and rethink the teaching methodologies.

KEYWORDS: Evaluation. School Failure. Pedagogical Intervention.

1 | INTRODUÇÃO

Em todo final de ano letivo o embate se repetia sobre a reprovação ser ou não ser a solução. Desde 2011 a equipe pedagógica de uma escola pública de ensino fundamental nível I, do Município de Araucária/PR, vem discutido práticas com o objetivo de sanar estes problemas.

Os artigos 205, 206 e 208 da Constituição Federal; o artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB 9394/96; os artigos 53 e 54 do Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA Lei 8069/90; definem a educação como um direito de todos, dever do Estado e da família e como papel social o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Assim, a Secretaria Municipal de Educação - SMED junto ao Conselho Municipal de Educação - CME/Araucária, a cada ano regulamentam procedimentos para o requerimento de revisão de resultados finais em obediência à Lei Municipal nº 1530 de 02/11/2014 deste município.

A escola estudada vinha enfrentando problemas junto à comunidade escolar quanto: - aos alunos que não realizavam as atividades em sala, tarefas de casa, trabalhos sugeridos, estudos para as avaliações; - bem como aos pais que não respondiam bilhetes, não compareciam em reuniões, não acompanhavam a vida acadêmica de seus filhos, desconheciam o trabalho do professor, alegavam implicância do professor com relação ao seu filho; - e viam o recurso de revisão de resultado final como possibilidade de driblar o sistema.

Segundo Diogo (1998, p. 20), ao longo do tempo, a relação escola-família foi sofrendo algumas transformações, evoluindo de uma relação assimétrica, onde era atribuído um maior poder à escola e um papel mais passivo aos pais, para uma relação mais simétrica, de maior proximidade e onde a colaboração estreita entre família e escola é desejável.

É de extrema importância que os pais e responsáveis acompanhem a educação

de seus filhos durante todo o período letivo. Participar ativamente da vida escolar deles proporciona melhora positiva em relação ao ensino-aprendizagem e interfere na qualidade do ensino.

No entanto, quando o percurso não segue este rito, faz-se necessário a intervenção pedagógica escolar, objeto deste estudo. A avaliação de certo modo é um instrumento que amedronta quanto mais ao final de um ano letivo. Porém, o objetivo é demonstrar que os resultados das avaliações não importam e sim a qualidade daquilo que foi aprendido.

2 | METODOLOGIA

A LDB nº 9.394/96 determina que a avaliação da aprendizagem, nas instituições educacionais, deve indicar o caminho da aprendizagem. Assim, a avaliação deve servir de diagnóstico ao processo educacional, permitindo a intervenção na mesma.

Deste modo, a avaliação precisa indicar o porquê da não-aprendizagem, quais foram as causas que levaram os indivíduos em processo de formação a não aprenderem.

Boa Educação é quando todos os alunos aprendem. Porém, as práticas pedagógicas precisam considerar as especificidades de aprendizagem de cada um. Uma alternativa para melhoria na qualidade de ensino e evitar que a aprovação compulsória forme analfabetos funcionais, é realizar discussões entre os autores da comunidade escolar e criar instrumentos que: viabilizem o trabalho do professor; possibilite reflexões e retomadas de conteúdos com novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Com base nessas considerações e diante da problemática sobre o tema reprovação x aprovação, a equipe pedagógica junto ao Conselho Escolar desta unidade educacional têm realizado discussões e buscado novas práticas, com base nos princípios de gestão democrática, para intervir nestes quesitos.

Até o ano de 2009, cada pedagogo mantinha a sua própria sistemática de registro a respeito da vida escolar dos estudantes sobre sua coordenação, eram simples anotações decorrentes de disciplinas em que estivessem envolvidos. Nota-se que por esta eventualidade, apenas os estudantes com questões disciplinares possuíam informações relatando o ocorrido, a mediação no problema e assinaturas de ciência do ocorrido.

Assim, essas informações pouco ou nada contribuíam sobre o desfecho de resultado final no ano letivo, e na lacuna de qualquer outra anotação relevante ao aprendizado dos alunos, os pais conseguiam, via recurso, modificar o resultado final que fosse diferente do esperado.

Apartir de 2010, a equipe pedagógica em reunião de planejamentos, que antecede

ao início das aulas, discutiu e viabilizou uma Ficha de Acompanhamento Individual de cada aluno. Nessa deveria constar: os dados pessoais do aluno; informações sobre a família; anotações sobre todos os encaminhamentos realizados com e para o aluno, bem como os retornos dos mesmos; diferentes atendimentos e especificidades de necessidades educacionais com locais e números de atendimentos semanais; laudos e providências médicas; todas as anotações referentes à aprendizagem e defasagem do aluno durante cada bimestre, bem como os procedimentos adotados para se reverter o quadro e o resultado

No entanto, mesmo com todo este respaldo, ainda assim, algumas famílias conseguiam modificar o resultado por meio de recursos, alegando que em virtude da jornada de trabalho não conseguiam acompanhar a aprendizagem de seu filho, delegando ser esta função unicamente da escola, pois sua função social é a de ensinar.

A fim de intensificar a prática pedagógica, contemplar todas as necessidades educacionais dos estudantes, atender as demandas familiares e fazer cumprir os princípios de gestão democrática, em 2011, a equipe pedagógica novamente se reúne, discute e busca respaldo em lei para garantir que os pais sejam notificados de toda e qualquer atitude de seu filho dentro do âmbito acadêmico, além de manter a organização do ano anterior sobre a Ficha de Acompanhamento Individual.

Por meio de convocações com base no ECA Lei 8069/90 (Art. 54, § 3º; Art. 98, II; Art. 101, III; Art. 129, V; Art. 56; Art. 131 e Art. 249) os pais são chamados para participarem e acompanharem o desenvolvimento e aprendizagem de seus filhos, sob pena de responderem por negligência familiar e descumprimento de dispositivo legal. Sendo o descumprimento comunicado via relatório, encaminhados ao Conselho Tutelar e ao Ministério Público, ficando o familiar sujeitos às sanções legais cabíveis.

Em 2012 a equipe pedagógica, junto ao Conselho Escolar e à Direção Escolar, estudam e discutem sobre maneiras de a comunidade escolar ver a escola como parceira na relação ensino e aprendizagem. A princípio convidam a comunidade para participarem de um café colonial como forma de abrir as portas deste espaço para todos. Na sequência, organizam uma roda de conversa em que os pais possam ser ouvidos sobre as dificuldades e necessidades que encontram sobre a aprendizagem de seus filhos.

Com base nas discussões, é organizado um cronograma de cursos de formação com pais e seus filhos sobre: limites, responsabilidade e hábitos de estudos, momento em que podem discutir, trazer dúvidas e trocar experiências.

Em 2013, o quesito parceria escola-família havia sido superado, atenuando, assim, as assimetrias sociais e proporcionando condições para que cada aluno desenvolvesse o seu próprio percurso. No entanto, havia outras questões ainda em entaves, tais como: as estratégias desenvolvidas pela escola para lidar com a adversidade e despertar em todos, interesse e motivação, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem, e o que deveria ser valorizado no processo ensino aprendizagem relativo aos conteúdos programáticos.

Deste modo, com base nas Diretrizes Curriculares do Município, Proposta Pedagógica, Planejamentos e Planos de Aulas, a equipe pedagógica e os docentes traçam critérios mínimos de apropriação de conteúdos necessários para a aprovação em ano/série subsequente, em Reuniões Pedagógicas, em Conselho de Classe e firmam Termo de Compromisso com os pais.

Cabe lembrar, que a LDB 9394/96, dá a prerrogativa de cada sistema de ensino escolher seu formato de organização, conforme dispõe o § 1º do artigo 32. Sendo assim, a SMED de Araucária não adotou o sistema de ensino em ciclos.

Nos anos subseqüentes, 2014 e 2015, a equipe pedagógica intervém com práticas significativas que geram resultados positivos gradativos quanto à aprendizagem dos alunos, solucionando o embate reprovação x aprovação, tanto por parte dos pais quanto, dos professores. Segundo, Romanowski e Wachowicz (2006):

A avaliação da aprendizagem adota duas modalidades, a formativa e a somativa. A avaliação formativa é a que procura acompanhar o desempenho do aluno no decorrer do processo de aprender e a somativa é a realizada no final desse processo e visa indicar os resultados obtidos para definir a continuidade dos estudos, isto é, indica se o aluno foi ou não aprovado (p. 89).

Assim, os pedagogos da unidade escolar estudada decidem por realizar uma avaliação institucional com base no planejamento do professor, com elaboração, aplicação e correção por parte do pedagogo ao final do ano letivo, a todos os alunos da escola, com vistas e ciência aos pais no Conselho de Classe Final Participativo.

E como aperfeiçoamento desta prática resolve em 2015, realizar a avaliação a todos os alunos em dois momentos (1º e 2º Semestre) com base no planejamento e pré-requisitos de aprovação; convocar os pais para a ciência sob pena de sanções do ECA Lei 8069/90 por negligência familiar; tabular os dados para serem discutidos entre professor e pedagogo para a reflexão, reelaboração de planejamento, retomada dos conteúdos, e inserção de novas metodologias de ensino e aprendizagem.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Fernandes (2006, p.16), ao construir coletivamente o processo avaliativo, possibilitar-se-á a intervenção direta da coletividade na aprendizagem, pois será criado um vínculo de significação com cada sujeito em particular, uma vez que todos se tornam aprendentes.

Quando os pais são presentes e acompanham o crescimento educacional dos filhos dia a dia, suas habilidades sociais aumentam e a chance de problemas comportamentais diminui. Quanto maior o envolvimento dos pais nas experiências escolares das crianças, mais facilidade de apropriação dos conteúdos trabalhados

elas terão.

Deste modo, avaliar significa mais do que saber em que nível de apropriação de um determinado conteúdo o aluno está ou o que ainda falta. Avaliar é perceber como anda a aprendizagem dos alunos e repensar as metodologias de ensino. E para tanto, nas palavras de Both (2011):

[...] todo avaliador deve ter absoluta clareza com relação ao conceito de avaliação, pois desta maneira, a avaliação cumpre com maior possibilidade de acerto o seu objetivo de facilitar a aprendizagem em prol de bom desempenho do ser humano (p. 123).

Assim, a equipe pedagógica em busca de melhoria na aprendizagem e progressos no rendimento escolar, faz uso de instrumentos avaliativos organizados e implementados e de seus resultados estatísticos com o propósito de:

- detectar dificuldades dos alunos;
- sugerir e instrumentalizar o professor de novas metodologias;
- propor novos encaminhamentos;
- organizar reforço e retomada de conteúdos específicos;
- integrar o trabalho entre os professores de todos os anos/séries para continuidade da função social da escola;
- envolver as famílias e capacitá-las para participar da vida escolar e auxiliar nas tarefas para casa;
- analisar e deliberar se o aluno está apto ou não a dar continuidade em seus estudos.

Neste sentido organizaram-se as avaliações institucionais orientadas pelas Diretrizes Curriculares do Município, Proposta Pedagógica, Planejamentos e Planos de Aulas, com 05 questões de Matemática, 05 questões de Língua Portuguesa e 01 Produção Escrita (P.E.) considerando os critérios mínimos de apropriação de conteúdos necessários para a aprovação em ano/série subsequente, conforme quadros 1 a 5 (anexo 1).

Cabe ressaltar, que mesmo os alunos matriculados no primeiro ano do Ensino Fundamental, nível I, são submetidos à avaliação institucional a critérios de planejamentos e práticas pedagógicas, pois conforme determina a lei, Resolução nº 08/2006 do CME/Araucária, que em seu art. 9º, com redação dada pela Resolução nº 02/2010 do CME/Araucária, rege-se pela aprovação automática.

Com base nos resultados das avaliações e da tabulação dos dados foi possível que professores e pedagogos refletissem sobre a situação no sentido de reelaborar o planejamento, retomar conteúdos, e inserir de novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Os gráficos abaixo representam uma amostra evolutiva de uma turma de 2º ano (período escolar caracterizado como de maiores dificuldades de aprendizagem e

repetências), referente ao 1º e 2º semestre do período letivo de 2015:

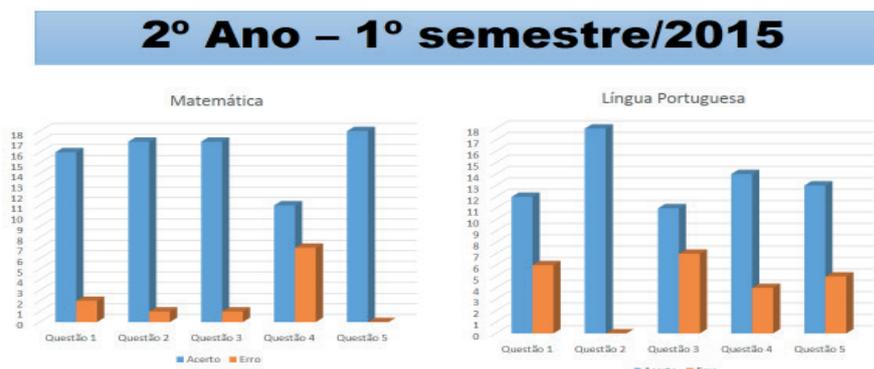


Gráfico 01 – Estatísticas de Resultado de Avaliação Institucional – 1º semestre

Fonte: Gráfico Elaborado Pela Equipe Pedagógica

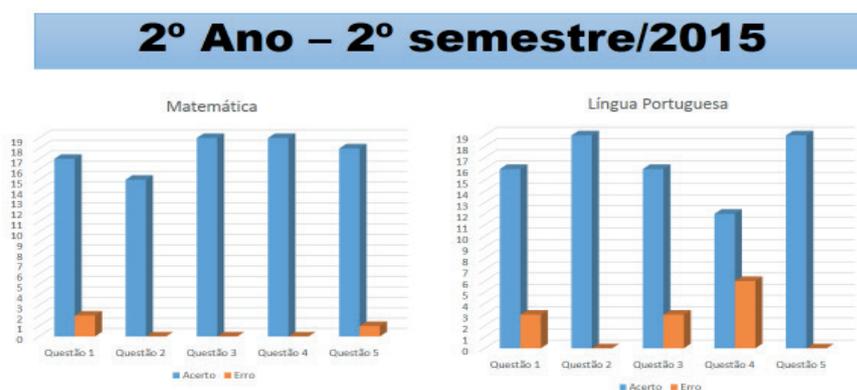


Gráfico 02 – Estatísticas de Resultado de Avaliação Institucional – 2º semestre

Fonte: Gráfico Elaborado Pela Equipe Pedagógica

Observa-se que o nível de apropriação dos conteúdos ao longo do ano letivo teve aumento considerável, ao verificar a diminuição no número de erros por questões em cada uma das disciplinas.

O resultado positivo da intervenção pedagógica na unidade educacional estudada, além de produzir todo o respaldo legal e pedagógico, também conseguiu tecer parcerias entre famílias e escola e com ganho substancial de aprendizagem por parte dos alunos. Como se observa no gráfico 03 de Estatísticas de Resultado Final referente aos anos de 2010 a 2015, elaborado com base no número total de alunos que a escola estudada atendeu durante este período em ambos os turnos (manhã e tarde):

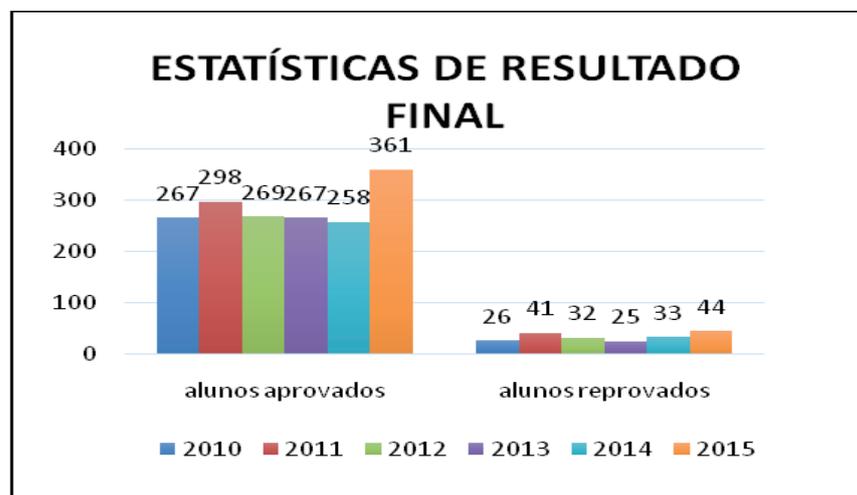


Gráfico 03 – Estatísticas de Resultado de Final de Aprovação e Reprovação

Fonte: Gráfico Elaborado Pela Equipe Pedagógica

Assim, é possível usar dos mecanismos de aprovação e reprovação, quando estes forem desenvolvidos para criar práticas pedagógicas que sejam mais eficientes e mais dinâmicas. Neste contexto, a avaliação representa o desafio em formar o cidadão crítico do conhecimento e traz consigo um resultado pedagógico efetivo em sua ação pedagógica.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando a reprovação e a aprovação são vistas isoladas do contexto escolar e sem uma prática pedagógica motivadora e efetiva, pouco significado elas representam. Dificilmente pode-se olhar para este resultado e dizer que a aprovação reflete o estudante melhor ou mais inteligente do que aquele que foi reprovado.

No entanto, quando o que se pleiteia com a avaliação é a educação de qualidade, o apoio educativo preciso e qualificado ao estudante, naquilo que tem de maior necessidade, é primordial para que possa além de compreender um conteúdo, também tenha a capacidade de utilizá-lo significativamente em sua vida cotidiana.

Neste sentido, quando o estudante percebe que os familiares se interessam por seus estudos e por suas experiências escolares, ele sinta-se valorizado, desenvolvendo-se de forma segura e com boa autoestima. Essa demonstração de interesse pela vida escolar dos filhos é parte fundamental em seu processo de aprendizagem.

Deste modo, a reprovação e aprovação passam a ver vista como oportunidades às especificidades que os estudantes têm em seu processo de ensino e aprendizagem, que precisam ser trabalhadas de maneira diferenciada e contínua.

REFERÊNCIAS

ARAUCÁRIA. **Resolução CME/Araucária nº 02/2010** em alteração das Resoluções CME/ Araucária nº 08/2006 e nº 01/2007. [Disponível em: <https://pt.slideshare.net/sandraluccas/resoluo-cmearaucria-n-022010> - Acesso em 17/07/2018].

BOTH, I. J. **Avaliação “voz da consciência” da aprendizagem**. Curitiba: Ibpex, 2011.

BRASIL. **Constituição Federal**, 1988. [Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm acesso 20/03/16

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. [Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm - Acesso em 17/07/2018].

_____. Lei n. 8069. **Estatuto da Criança e do Adolescente**, 1990. [Disponível em <http://www.conselhodacrianca.al.gov.br/sala-de-imprensa/publicacoes/ECA%20ATUALIZADO.pdf/view> - Acesso em 17/07/2018].

DIOGO, A. M. **Famílias Escolaridade, representações parentais da escolaridade, classe social e dinâmica familiar**. Lisboa: Edições Colibri, 1998.

FERNANDES, D. Avaliação em Educação: uma discussão de algumas questões críticas e desafios a enfrentar nos próximos anos. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 78, p. 9-32, jan./mar. 2013. [Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v21n78/aop_0113.pdf - Acesso em 17/07/2018]

ROMANOWSKI, J. P.; WACHOWICZ, L. A. **Projeto pedagógico do curso de pedagogia na modalidade a distância** - Faculdade Internacional de Curitiba. Curitiba, 2006.

ANEXOS

Quadro 01

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – 1º SEMESTRE / 2015																			
TURMA: 1º _____ TURNO: _____																			
ALUNO	MATEMÁTICA								LÍNGUA PORTUGUESA								P.E.	OBS.	
	01	02	03				04	05	01	02	03				04	05			06
			A	B	C	D					A	B	C	D					
01																			
02																			
[...]																			
Matemática:									Língua Portuguesa:						Produção Escrita				
1- Discriminação auditiva numérica									1- Discriminação auditiva						Coesão				
2 - Escrita numérica									2- Ortografia						Coerência				
3 – A) Interpretação de gráfico pictográfico									3- A) Leitura e interpretação de frases						Estrutura				
3 – B) Análise de gráfico pictográfico (noções de adição)									3- B) Leitura e interpretação de frases						Caligrafia				
3 – C) Análise de gráfico pictográfico (noções de subtração)									3- C) Leitura e interpretação de frases						Pontuação				
3 – D) Construção de gráfico pictográficas									3- D) Identificar o tema central da pequenos textos						Ortografia				
4 – Situação problema com noções de adição e de subtração									4- Gramática contextualizada						Expansão de ideias				
5 – Identificação do sistema monetário (cédulas e moedas)									5- Ordem alfabética										

Quadro 02

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – 1º SEMESTRE / 2015																			
TURMA: 2º _____ TURNO: _____																			
ALUNO	MATEMÁTICA								LÍNGUA PORTUGUESA								P.E.	OBS.	
	01	02	03				04	05	01	02	03				04	05			06
			A	B	C	D					A	B	C	D					
01																			
02																			
[...]																			
Matemática:									Língua Portuguesa:									Produção Escrita	
1- Discriminação auditiva numérica									1- Discriminação auditiva										
2 - Escrita numérica									2- Ortografia									coesão	
3 – A) Interpretação de tabela									3- A) Leitura e interpretação de pequeno texto									coerência	
3 – B) Análise de tabela e operação (adição)									3- B) Leitura e interpretação de pequeno texto									estrutura	
3 – C) Análise de tabela e operação (subtração)									3- C) Leitura e interpretação de pequeno texto									caligrafia	
3 – D) Construção de tabelas pictográficas									3- D) Identificar o tema central pequeno da história									pontuação	
4 – Situação problema com adição e subtração									4- Gramática contextualizada									ortografia	
5 – Reconhecimento do sistema monetário (cédulas e moedas)									5- Ordem alfabética									Expansão de ideias	

Quadro 03

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – 1º SEMESTRE / 2015																			
TURMA: 3º _____ TURNO: _____																			
ALUNO	MATEMÁTICA								LÍNGUA PORTUGUESA								P.E.	OBS.	
	01	02	03				04	05	01	02	03				04	05			06
			A	B	C	D					A	B	C	D					
01																			
02																			
[...]																			
Matemática:									Língua Portuguesa:									Produção Escrita	
1- Discriminação auditiva numérica									1- Discriminação auditiva										
2 - Escrita numérica									2- Ortografia									coesão	
3 – A) Interpretação de tabela									3- A) Leitura/ interpretação texto									coerência	
3 – B) Análise de tabela e operação (adição)									3- B) Leitura e interpretação de texto									estrutura	
3 – C) Análise de tabela e operação (subtração)									3- C) Leitura e interpretação de texto									caligrafia	
3 – D) Análise de tabela e operação (noções de multiplicação)									3- D) Identificar o tema central da história									pontuação	
4 – Situação problema com adição e subtração									4- Gramática contextualizada									ortografia	
5 – Operações com uso do sistema monetário (adição)									5- Ordem alfabética									Expansão de ideias	

Quadro 04

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – 1º SEMESTRE / 2015																		
TURMA: 4º _____ TURNO: _____																		
ALUNO	MATEMÁTICA								LÍNGUA PORTUGUESA						P.E.	OBS.		
	01	02	03				04	05	01	02	03				04		05	06
			A	B	C	D					A	B	C	D				
01																		
02																		
[...]																		
Matemática:								Língua Portuguesa:						Produção Escrita				
1- Discriminação auditiva numérica								1- Discriminação auditiva										
2 - Escrita numérica								2- Ortografia						coesão				
3 – A) Interpretação de tabela								3- A) Leitura e interpretação de texto						coerência				
3 – B) Análise de tabela e operação (adição)								3- B) Leitura e interpretação de texto						estrutura				
3 – C) Análise de tabela e operação (subtração)								3- C) Leitura e interpretação de texto						caligrafia				
3 – D) Análise de tabela e operação (multiplicação)								3- D) Identificar o tema central da história						pontuação				
4 – Situação problema com noções de divisão								4- Gramática contextualizada						ortografia				
5 – Utilização da vírgula em sistema monetário (adição)								5- Ordem alfabética						Expansão de ideias				

Quadro 05

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL – 1º SEMESTRE / 2015																		
TURMA: 5º _____ TURNO: _____																		
ALUNO	MATEMÁTICA								LÍNGUA PORTUGUESA						P.E.	OBS.		
	01	02	03				04	05	01	02	03				04		05	06
			A	B	C	D					A	B	C	D				
01																		
02																		
[...]																		
Matemática:								Língua Portuguesa:						Produção Escrita				
1- Discriminação auditiva numérica								1- Discriminação auditiva										
2 - Escrita numérica								2- Ortografia						coesão				
3 – A) Interpretação de tabela								3- A) Leitura e interpretação de texto						coerência				
3 – B) Análise de tabela e operação (adição)								3- B) Leitura e interpretação de texto						estrutura				
3 – C) Análise de tabela e operação (subtração)								3- C) Leitura e interpretação de texto						caligrafia				
3 – D) Análise de tabela e operação (multiplicação)								3- D) Identificar o tema central da história						pontuação				
4 – Situação problema com divisão								4- Gramática contextualizada						ortografia				
5 – Utilização da vírgula em sistema monetário (adição e subtração)								5- Ordem alfabética						Expansão de ideias				

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM AMBIENTE NOSOCOMIAL

Jéssica Karine Távora de Sousa

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; Belo Horizonte-MG.

Gleciene Costa de Sousa

Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-MA

Francilene de Sousa Vieira

Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-MA

Gizelia Araújo Cunha

Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-MA

Francisco Laurindo da Silva

Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-MA

RESUMO: As formigas possuem grande poder de disseminação sendo amplamente sociais, podem contribuir em agravos a saúde social e no aumento das infecções hospitalares, constituindo um risco de alta periculosidade. Nesse cenário o trabalho teve como objetivo avaliar o perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de bactérias carregadas por formigas em ambiente nosocomial. Coletou-se um total de 71 formigas em diferentes ambientes do hospital e logo após inoculou-se em tubos contendo caldo de infusão cérebro e coração (BHI). Após 24 h de incubação a 37° C em estufa de cultura, dos tubos que houveram crescimento microbiano foram retiradas alíquotas e semeadas em meios de cultura ágar sangue e ágar eosina azul de metileno.

As placas com os semeios bacterianos foram incubados nas mesmas condições acima citadas. Os micro-organismos isolados foram identificados por meio de testes bioquímicos. O perfil de suscetibilidade a antimicrobianos foi avaliado seguindo o método de Kirby-Bauer. A suscetibilidade e resistência das cepas bacterianas foram variáveis. A maioria dos micro-organismos apresentaram resistência a ampicilina e alta sensibilidade a Levofloxacina. Concomitantemente, realizaram-se testes para a detecção de bactérias produtores de β -lactamases de espectro estendido. Os testes para a presença dessa enzima forma todos negativos. Os perfis de suscetibilidade dos micro-organismos isolados dos ambientes nosocomiais utilizados foram diversificados quanto aos antibióticos testados.

PALAVRAS-CHAVE: Formigas; Bactérias; Suscetibilidade.

ABSTRACT: The ants have great power of dissemination being largely social, can contribute in aggravated social health and in the increase of the hospital infections, constituting a risk of high dangerousness. In this scenario, the objective of this study was to evaluate the antimicrobial susceptibility profile of bacteria carried by ants in a nosocomial environment. A total of 71 ants were collected in different hospital settings and then inoculated into tubes

containing brain and heart infusion broth (BHI). After 24 h of incubation at 37 ° C in a culture oven, the microbial growth tubes were withdrawn aliquots and seeded in agar and blood agar media of methylene blue eosin. Plates with the bacterial seeds were incubated under the same conditions as above. The isolated microorganisms were identified by means of biochemical tests. The antimicrobial susceptibility profile was evaluated following the Kirby-Bauer method. The susceptibility and resistance of the bacterial strains were variable. Most of the microorganisms showed resistance to ampicillin and high sensitivity to Levofloxacin. Concomitantly, tests were performed for the detection of bacteria of extended spectrum β -lactamases. Tests for the presence of this enzyme all form negative. The susceptibility profiles of the microorganisms isolated from the nosocomial environments used were diverse for the antibiotics tested.

KEYWORDS: Ants; Bacteria; Susceptibility.

INTRODUÇÃO

À medida que a urbanização se intensifica os problemas associados a sua expansão que incluem o fluxo exagerado de pessoas, o aumento da poluição do ar e a redução do controle sanitário acarretam em fatores agravantes, como o aumento de doenças transmitidas por artrópodes. Estes animais podem funcionar como veiculadores mecânicos carreando micro-organismos patogênicos e promovendo a contaminação de ambientes (TANAKA; VIGGIANI; PERSON, 2007).

Um levantamento realizado nos Estados Unidos identificou as formigas como sendo o maior problema residencial ultrapassando até mesmo as baratas. No Brasil constatou-se que ela é a praga mais difícil de ser controlada e a campeã em reclamações, principalmente nos hospitais. Outros estudos realizados em estados brasileiros demonstram as espécies de formigas que mais provocam agravos e os fatores que impedem seu controle, visando assim direcionar ações de promoção e proteção à saúde pública (TANAKA; VIGGIANI; PERSON, 2007; BICHO; BRANCÃO; PIRES, 2007; ZARZUELA; RIBEIRO; CAMPOS-FARINHA, 2002; BRAGANÇA; LIMA, 2010; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005).

Estudo obteve quatro grupos de micro-organismos: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* spp., *Escherichia coli* e *Enterobacter* spp. com frequência variável, retratando também a influência dos locais de coleta no perfil bacteriano das formigas, quando mencionou o transporte de *E. coli* em amostras muito próximas do sanitário, desta forma pode-se entender como esses insetos podem forragear estruturas e construir ninhos externos e assim devido à proximidade dos setores possibilitar sua ação como vetor mecânico (SCHULLER, 2004).

A presença de bactérias resistentes a antimicrobianos é outro fator que despertar inquietações quanto ao risco para infecção hospitalar, pois a rápida mobilidade das formigas, chegando a percorrer três centímetros por segundo, fácil adaptação a condições climáticas, preferência por ambientes quentes e úmidos, oferta de alimento,

presença de medicamentos adocicados, sangue, secreção por passarem quase imperceptíveis, indicam que são capazes de oferecer risco a qualidade de saúde do serviço, principalmente quando constituem perigo na contaminação de instrumentos (PEREIRA; UENO, 2008; SILVA; LOECK, 1999).

Estudo evidenciou em seus achados presença de cepas bacterianas pertencentes ao grupo dos *Staphylococcus* coagulase positivos, *Staphylococcus* coagulase negativos e bacilos Gram negativos, tendo encontrado cepas resistentes a antimicrobianos, isso corrobora o risco potencial de transmissão de bactérias de áreas consideradas críticas para outros setores hospitalares, assim como a multirresistência a antibióticos (RODOVALHO *et al.*, 2007).

Um estudo realizado em Campos dos Goytacazes (RJ) demonstrou multirresistência á antibióticos, de bactérias carregadas por formigas em áreas de cuidados médicos considerados críticas baseando-se em critérios de maior risco para a aquisição de infecções por pacientes hospitalizados (MOREIRA *et al.*, 2005), evidenciando o risco a saúde pública oferecida por esses artrópodes.

O conhecimento dos riscos para as infecções comunitárias graves através da propagação de cepas bacterianas é de extrema relevância em saúde coletiva. Dado a versatilidade, dos micro-organismos patogênicos e/ou oportunistas, quando associados às formigas, que possuem grande poder de disseminação sendo amplamente sociais, podem contribuir em agravos a saúde social e no aumento das infecções hospitalares, constituindo um risco de alta periculosidade. Nesse cenário o trabalho teve como objetivos, verificar o perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de bactérias carregadas por formigas no Hospital Geral Gentil Filho, Caxias/MA, identificar as espécies bacterianas transportadas por esses artrópodes e demonstrar a importância clínica ao relacioná-las as infecções nosocomias.

MÉTODOS

As coletas manuais dos artrópodes foram realizadas no período diurno. Para tanto, foram capturadas 71 formigas assepticamente com swabs estéreis, umedecidos em solução fisiológica e transferidas para tubos contendo caldo Infusão Cérebro Coração (BHI). Não foram utilizadas iscas para as coletas das formigas.

As formigas foram postas em tubos contendo 2 ml de caldo BHI. Nos tubos que houve crescimento microbiano, observado pela turbidez do meio de cultura. Alíquotas de 100 μ l foram retiradas dos tubos com crescimento e semeadas em meio de cultura ágar sangue e ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), pela técnica de esgotamento através do método de estrias com alça de platina. As placas foram incubadas a 37° C por 24 h em estufa BOD.

Após período de incubação, colônias sugestivas de bactérias patogênicas foram repicadas nos mesmos meios ágar sangue e ágar eosina azul de metileno

(BEM). As placas foram incubadas como descrito anteriormente. Após período de incubação as cepas bacterianas foram identificadas por meio de testes bioquímicos. O *Staphylococcus aureus* foi identificado pelo teste da coagulase. Colônias desse micro-organismo foram inoculadas em tubos contendo caldo BHI e incubadas a 37°C por 24 h em estufa BOD. O teste foi realizado após adição de 700 µl da suspensão bacteriana ao plasma de coelho diluído na proporção 1:3. A interpretação do teste foi realizada a intervalos determinados, até completar 24 h. A identificação de enterobactérias foi feita nos meios TSI (Triple Sugar Iron) e lisina. Nesses meios foram observadas características fenotípicas resultantes do metabolismo microbiano.

A determinação da resistência ou suscetibilidade dos micro-organismos isolados foi determinada seguindo o método Kirby-Bauer. Para tanto, As amostras foram diluídas em solução fisiológica obedecendo à concentração 0,5 da escala de MacFarland, seguindo os parâmetros do Instituto de Padronização Clínica e Laboratorial-CLSI (2014). Após semeio das amostras em suspensão no meio ágar Muller Hinton, as placas ficaram em repouso por 10 minutos, em seguida foram depositados os discos de antibióticos sobre o semeio bacteriano, em suas respectivas concentrações detalhadas no quadro 1.

Antimicrobianos	Concentração µ
Gentamicina (GEN)	10
Amoxicilina + Ácido clavulânico (AMC)	30
Amicacina (AMI)	30
Ampicilina (AMP)	10
Cloranfenicol (CLO)	30
Polimixina (POL)	300
Ceftriaxone (CRO)	30
Levofloxacina (LVX)	5
Imipinem (IPM)	10
Ceftazidime (CAZ)	30
Aztreonam (ATM)	30
Cefotaxime (CTX)	30

Quadro 1- Antibióticos e suas concentrações nos discos utilizados no antibiograma.

Concomitantemente, ao procedimento foi realizado o teste de identificação de bactérias produtoras de β-lactamases. Após período de incubação de 18h das placas com os testes de suscetibilidade, realizou-se a interpretação dos testes, verificando-se o diâmetro dos halos de suscetibilidade e/ou inibição (Figura 1). Essa aferição foi realizada mediante a utilização de um halômetro. Novamente utilizou-se como parâmetro de análises, as determinações do CLSI (2013).

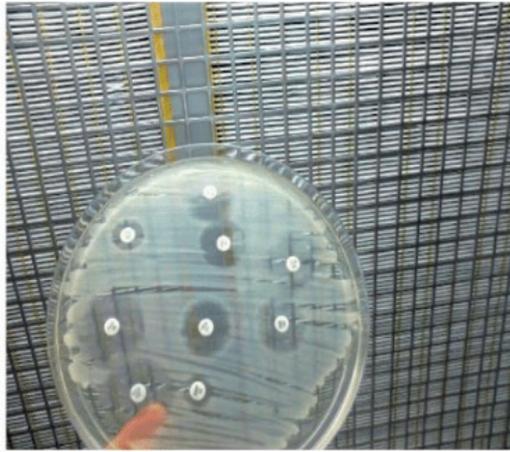


Figura 1- Teste de suscetibilidade com formação de halos de sensibilidade

A tabulação dos dados referentes à identificação dos isolados bacterianos e testes de suscetibilidade foi obtida por meio do programa Excel 2013 da Microsoft.

RESULTADOS

Em todos os ambientes do hospital utilizados na pesquisa, verificou-se a presença de formigas. Nas Enfermarias obteve-se 47,88% de amostras, seguido por 42,25% na cozinha e 9,86% na Unidade de Terapia Intensiva (Tabela 1).

Pontos de coleta	n	%	Isolados bacterianos	n	%
Enfermaria A	20	28,16	<i>Staphylococcus aureus</i>	4	20
			Bacilos Gram positivo	8	40
			<i>Alcaligenes spp</i>	7	35
			<i>A.baumannii</i>	1	5
Enfermaria B	14	19,72	Bacilos Gram positivo	5	35,71
			<i>Alcaligenes spp</i>	6	47,86
			<i>Staphylococcus aureus</i>	3	21,43
Cozinha	30	42,25	<i>E.coli</i>	2	6,67
			<i>Shiguella spp</i>	1	3,33
			<i>Alcaligenes spp</i>	14	46,67
			<i>Klebsiella spp</i>	1	3,33
			<i>P.vulgares</i>	2	6,67
			<i>P.mirabilis</i>	2	6,67
			<i>E.aerogenes</i>	1	3,33
			<i>A.baumannii</i>	1	3,33
			<i>S.epidermidis</i>	1	3,33
			Bacilo não fermentador	3	10
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	6,67
UTI	7	9,86	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	14,29
			Bacilos Gram positivo	6	85,71
Σ	71			71	

Tabela 1- Distribuição de formigas e bactérias capturadas, por ponto de coleta, no Hospital Geral Gentil Filho.

n- número absoluto , % - porcentagem , Σ somatório

Dos 71 espécimes obtidas, 02 formigas de cada amostra foram postas em tubos separados contendo caldo BHI. Crescimento microbiano foi observado em todos os tubos. As bactérias isoladas e identificadas foram: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgares*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus epidermidis*, *Alcaligenes* spp., *Shigella* spp., *Acinetobacter baumannii* e outros bacilos não fermentadores de lactose (Tabela 1).

Considerando-se total das espécies bacterianas isoladas dos artrópodes, a *Alcaligenes* spp., representou 38%, seguida por 27% de bacilos Gram positivo, 11% *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (3%), *Pseudomonas aeruginosa* (3%), *Proteus mirabilis* (3%), *Proteus vulgares* (3%), *Acinetobacter baumannii* (3%), *Enterobacter aerogenes* (2%), *Klebsiella* spp (1%).

Os perfis de suscetibilidade dos micro-organismos, a partir dos artrópodes foram variados, em relação a 12 antimicrobianos (Tabela 2).

Ponto de Coleta	Antibióticos	G E N	A M C	A M I	A M P	C L O	P O L	C R O	L V X	I P M	C A Z	A T M	C T X
	Isolados Bacterianos												
ENFERMARIAS (A e B)	<i>S. aureus</i>	S	S	S	R	S	S	S	S	S	X	X	S
	<i>Alcaligenes</i> spp	R	R	R	R	S	R	R	S	X	X	X	S
	<i>A. baumannii</i>	S	S	S	R	R	R	S	S	X	R	S	S
	Bacilos Gram(+)	S	S	S	R	I	S	S	S	X	X	X	X
COZINHA	<i>Alcaligenes</i> spp	S	S	R	R	S	S	S	S	X	X	X	S
	<i>E. aerogenes</i>	S	S	S	R	S	S	S	S	X	X	X	X
	<i>E. coli</i>	S	I	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S
	<i>Shigella</i> spp	S	S	S	I	I	S	S	S	S	S	S	S
	<i>Klebsiella</i> spp	S	S	I	I	S	S	S	S	X	X	X	X
	<i>A. baumannii</i>	S	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S
	<i>P.mirabilis</i>	S	R	S	R	S	R	R	S	X	X	X	S
	<i>P.vulgaris</i>	S	R	S	R	S	S	S	S	X	X	X	X
	<i>P.aeruginosa</i>	S	R	S	R	R	S	S	S	X	S	S	S
UTI	<i>S.aureus</i>	R	R	S	R	S	S	S	S	S	X	X	S
	Bacilo Gram (+)	S	R	R	R	S	S	S	S	X	X	X	X

Tabela 2- Perfil de resistência dos isolados bacterianos aos antimicrobianos e sua distribuição por local avaliado.

R – Resistente S - Sensível I - Pouco sensível X - Não testado. Antibióticos: Gentamicina (GEN); Amoxicilina + Ácido clavulânico (AMC) ; Amicacina (AMI) ; Amicacina (AMI) ; Ampicilina (AMP); Cloranfenicol (CLO); Polimixina (POL) ; Ceftriaxone (CRO) ; Levofloxacina (LVX) ; Imipinem (IPM) ; Ceftazidime (CAZ) ; Aztreonam (ATM) ; Cefotaxime (CTX).

DISCUSSÃO

As áreas com maiores infestações pelas formigas foram as enfermarias e cozinha com 47,88% e 42,25% respectivamente. Esses resultados corroboram com os obtidos em outro estudo (BRAGANÇA; LIMA, 2010), os quais demonstraram que em 15 alas hospitalares investigadas, as enfermarias são os locais de maior infestação, coletando 34.309 formigas.

Dentro das próprias condições hospitalares existem fatores que intensificam o fluxo formigas como alimentos adocicados, sangue, secreção, pessoas atuam como atrativos e transportadores desses insetos. Com relação à identificação dos micro-organismos, levando-se em consideração o parâmetro morfotintorial, 44% foram bactérias Gram-negativas e 56% de Gram positivas.

Ao realizar estudo semelhante ao desenvolvido, pesquisadores isolaram 206 cepas bacterianas transportadas por formigas sendo, 63,5% de Gram positivos esporulados, 6,3% de bacilos Gram negativos, 23,1% de cocos Gram positivos, 6,7% de fungos filamentosos e 0,5% leveduras (PEREIRA; UENO, 2008).

Desta maneira, fica evidente que a mimercofauna hospitalar é capaz de atuar como vetores mecânicos de patógenos em hospitais, assim aumentando a propensão ao risco de infecção hospitalar. As formigas, de fato são carreadoras de bactérias, assim, elas podem ser consideradas, um grande problema para a sociedade tendo em vista a grande capacidade de adaptação desses insetos em diversos ambientes urbanos ou hospitalares.

Os dados da Tabela 1 demonstram que a *Alcaligenes* spp encontrada no Hospital Geral Gentil Filho, foi o micro-organismo mais isolado. É notório o alto índice de infecção hospitalar ocasionada por essas bactérias, especialmente em pacientes com déficits imunológicos. O isolamento significativo desse micro-organismo serve para demonstrar o risco de contaminação dos pacientes hospitalizados. Esse achado também pode ser importante, para a tomada de medidas eficazes no controle microbiano.

Arroyo-Cózar *et al.* (2012) demonstram o frequente isolamento de *Alcaligenes* spp em ambientes extra e intra-hospitalar, relacionadas, sobretudo com pacientes em estado de imunodepressão, quando da utilização de corticosteróide ou antibioticoterapia por períodos prolongados. O sitio anatômico mais frequentemente colonizado desses pacientes era o trato respiratório em crianças entubadas ou em adultos com fibrose cística.

Outro trabalho de investigação sobre surtos de *Alcaligenes xylosoxidans*, Kim *et al.* (2008) encontrou 12 pacientes positivos para infecções sanguíneas decorrente dessa bactéria, 9 para um caso controle retrospectivo e 3 para estudo prospectivo, ambos associaram a infecção sanguínea por *Alcaligenes xylosoxidans* ao biofilme de Cateteres Venosos Centrais e contaminação de produtos hospitalares.

O meio hospitalar constitui um excelente habitat para as bactérias adquirirem resistência aos antibióticos. O uso frequente de antibióticos favorece a seleção de micro-organismos multirresistente. Outras considerações, como o uso de materiais não esterilizados, falta de cuidado com a higienização de mãos e técnicas de isolamento

adequadas entre outras medidas de precauções, expõem pacientes imunocompetentes ou imunossuprimidos aos riscos de infecção hospitalar.

Dos micro-organismos isolados obtidos na cozinha da Unidade Hospitalar, várias foram resistentes à Amoxicilina + ácido clávanico, em especial as espécies de *Proteus vulgares*, *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa*. Cepas de *Alcaligenes* spp e *Acinetobacter baumannii* apresentaram resistência a amicacina (Tabela 2).

A resistência bacteriana a antibióticos do grupo dos β -lactâmicos é cada vez mais crescente, dado ao aparecimento de novas enzimas pertencentes ao grupo das β -lactamases de espectro estendido (ESBLs) (MARTINS; BARTH, 2013). Um dado intrigante é a resistência apresentada pelo *A. baumannii* à amicacina.

Quanto aos bacilos Gram positivos isolados dos diversos ambientes do hospital, eles apresentaram resistência significativa à amoxicilina + ácido clávanico, amicacina e a ampicilina.

Para os *Staphylococcus aureus* isolados nas enfermarias, o perfil de suscetibilidade foi muito semelhante ao dos bacilos Gram positivos. Eles mostram resistência à amoxicilina + ácido clávanico, amicacina e bem significativa à ampicilina (Tabela 2).

Apesar do *S. aureus* ser um microrganismo pertencente à microbiota normal do corpo dos seres humanos, colonizando principalmente locais úmidos, é cada vez mais comum à participação desses agentes associados a quadros de bacteremias e a infecção hospitalar (SILVA *et al.*, 2012). O isolamento desse micro-organismo a partir dos artrópodes é de grande importância, pelo fato, deles estarem envolvidos possíveis quadros de infecção hospitalar.

Estudo realizado com estafilococos comunitários, sejam coagulase - positivo ou não, mostrou elevada resistência (acima de 70%) à benzilpenicilina (penicilina G), bem como à penicilina V, ampicilina, amoxicilina e carbenicilina (TAVARES, 2000).

Micro-organismos pertencentes ao grupo dos uropatógenos como *P. mirabilis*, *P. vulgares*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, apresentaram resistência à ampicilina. A *P. aeruginosa* também foi resistente aos antibióticos amoxicilina + ácido clávanico e cloranfenicol (Tabela 2).

Pesquisadores ao traçar o perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de cepas bacterianas (FILHO *et al.*, 2013), obtiveram informações que foram utilizadas como ferramenta auxiliar direcionamento de terapêutica antibiótica empírica. Nesse trabalho, as espécies, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus* e *Proteus mirabilis* foram às bactérias mais frequentemente identificadas. O antibiótico em que os micro-organismos apresentaram maior índice de resistência foi a ampicilina, com uma taxa de resistência de 44% para o total das *E. coli* e 16,6% para os demais micro-organismos isolados.

Considerando-se as enfermarias A + B de acordo com a (Tabela 2), cepas de *Alcaligenes* spp apresentaram resistência a ampicilina e outras ao cloranfenicol, gentamicina, amoxicilina + ácido clávanico, ceftriaxona e polimixina B, enquanto o *A. baumannii* apresentou resistência a ampicilina, cloranfenicol, polimixina B e ceftazidime (Tabela 2).

O estudo dos perfis de suscetibilidade de *Alcaligenes* spp, observou-se que

elas apresentaram sensibilidade a cefatazidima, colimicina, ampicilina + sulbactam, imipenem, meropenem, ticarcilina, piperacilina e piperacilina/tazobactam e resistência aos aminoglicosídeos existentes, as cefalosporinas de primeira e segunda geração, aztreonam, tigeciclina, fosfomicina e ciprofloxacina.

As *Alcaligenes* são atualmente um dos micro-organismos oportunistas com maior importância clínica, dado aos mecanismos de resistência que elas vêm desenvolvendo frente aos antibióticos mais comumente utilizados na clínica médica (LO *et al.*, 2013). A cada dia é mais frequente a participação desses micro-organismos em quadros de bacteremias, pneumonias em pacientes imunodeprimidos, neoplasias sólida e hematológicas especialmente quando se refere à subespécie *xylosoxidans* (VILLAMIL *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

As formigas são organismos veiculadores de bactérias patogênicas em ambiente hospitalar. A partir da realização desse estudo observou-se a presença de microrganismos patogênicos pertencentes ao grupo das enterobactérias, bacilos Gram positivos e bacilos não fermentadores de lactose. A *Alcaligenes* spp constituiu a bactéria com maior prevalência nos isolados. Destarte, a instituição investigada deve estar atenta aos riscos que a bactéria em questão apresenta, principalmente aos pacientes mais vulneráveis.

Constatamos que os perfis de suscetibilidade dos microrganismos isolados das enfermarias, cozinha e unidade de terapia intensiva foram diversificados para os antibióticos utilizados. Dos onze grupos bacterianos avaliados quanto sua suscetibilidade, oito foram resistentes a ampicilina. Sendo assim, há necessidade de pensar no risco de infecção hospitalar facilitada por artrópodes no ambiente em questão, já que está intimamente ligado aos problemas de saúde pública, sobretudo o controle dessas pragas para tentar deter sua dispersão.

Reiteramos a necessidade de estratégias que possibilitem a inibição das formigas e conseqüentemente controle de risco de doenças pela disseminação do vetor em ambiente hospitalar ao minimizar os riscos ambientais. Diante disso é possível concluir que as formigas são um perigo iminente devido sua potencial capacidade de veiculadoras de microrganismos, entretanto ainda não se pode inferir a que ponto as bactérias carregadas podem estar diretamente relacionadas com as infecções hospitalares, para isso, estudos de genotipagem são necessários.

REFERENCIAS

ARROYO-CÓZAR M, RUIZ-GARCÍA M, MERLOS EM *et al.* **Infecção respiratoria causada por *Alcaligenes xylosoxidans* en un paciente con síndrome de Mounier-Kuhn.** Rev Chilena Infectol, 2012; 29(5): 570-571.

- BICHO CL, BRANÇÃO MLC, PIRES SM. **Mimercofauna (*Hymenoptera*, *Formicida*) em hospitais e postos de saúde no município de Bagé- RS.** Arq Inst Biol, 2007; 74(4): 373-377.
- BRAGANÇA MAL, LIMA JD. **Composição, abundância e índice de infestação de espécies de formigas em um hospital materno-infantil de Palmas, TO.** Neotrop. Entomol, 2010; 9(1): 124-130.
- FILHO AC, CARMAGO AS, BARBOSA FA *et al.* **Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário.** Rev Bras Clin Med, 2013; 11(2): 102-107.
- KIM MJ, BANCROFT E, LEHNKERING E *et al.* **Alcaligenes xylooxidans Bloodstream Infections in Outpatient Oncology Office.** Emerging Infectious Diseases, 2008; 14(7): 1046-1052.
- LO DS, SHIEH HH, RAGAZZI SLB, KOCH VHK *et al.* **Community-acquired urinary tract infection: age and genderdependent etiology.** J Bras Nefrol, 2013; 35(2): 93-98.
- MARTINS, AF, BARTH, AL. **Acinetobacter multirresistente – um desafio para a saúde pública.** Scientia Medica, 2013; 23(1): 56-62.
- MOREIRA DDO, MORAIS V, MOTTA OV *et al.* **Formigas Como Agentes Carreadores de Bactérias Resistentes em Hospitais.** Neotrop Entomol, 2005; 4(6): 999-1006.
- OLIVEIRA MF, CAMPOS-FARINHA AEC. **Formigas urbanas do município de Maringá, PR e suas implicações.** Arq Inst Biol, 2005; 72(1): 33-39.
- PEREIRA RS, UENO M. **Formigas como veiculadoras de micro-organismos em ambiente hospitalar.** Rev Soc Bras Med Trop, 2008; 41(5): 492-495.
- RODOVALHO CM, SANTOS AL, MARCOLINO MT *et al.* **Formigas urbanas e o transporte de bactérias nosocomiais.** Neotrop Entomol. 2007; 36(3): 454-458.
- SANTOS NQ. **A Resistência Bacteriana no Contexto da Infecção Hospitalar.** Texto Contexto Enferm, 2004; 13(n.esp.): 64 -70.
- SCHULLER L. **Micro-organismos patogênicos veiculados por formigas “andarilhas” em unidade de alimentação 2002-2004.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004; 120f.
- SILVA EJE, LOECK AE. **Ocorrência de formigas domiciliares (*Hymenoptera Formicidae*) em Pelotas, RS.** Rev Bras Agroc, 1999; 5(3): 220-224.
- SILVA GM, CARMO MS, MORAES LS *et al.* **Formigas (*Hymenoptera: Formicidae*) como vetores de bactérias em ambiente hospitalar na cidade de São Luís – Maranhão.** Revista de Patologia Tropical, 2012; 41(3): 348-355.
- TANAKA II, VIGGIANI AMFS, Person OC. **Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar.** Arq Med ABC, 2007; 32(2): 60-63.
- TAVARES W. **Bactérias Gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2000; 33(3): 281-301.
- VILLAMIL I, VALDÉS R, VILLAICÁN MJ *et al.* **Bacteriemia y neumonía por *Alcaligenes xylooxidans* en un paciente inmunocompetente.** Lugo. Rev Chilena Infectol, 2013; 30(3): 329.
- ZARZUELA MFM, RIBEIRO MCC, CAMPOS-FARINHA AEC. **Distribuição de formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil.** Arq Inst Biol, 2002; 69(1): 85-87.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRAS DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Karine Barbosa de Menezes

Universidade Federal de Alagoas
Maceió – AL

Rodrigo César de Moura Castro Alves

Universidade Federal de Alagoas
Maceió – AL

Milena de Castro Fernandes

Universidade Federal de Alagoas
Maceió – AL

Laudilse de Moraes Souza

Universidade Federal de Alagoas
Maceió – AL

Maria Cristina Delgado da Silva

Universidade Federal de Alagoas
Maceió – AL

RESUMO: O Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) atende a toda comunidade acadêmica (estudantes, docentes e técnicos) com uma produção média de 2.500 pratos/dia. Nesse serviço, um fator de relevância é o desperdício de sobras de alimentos prontos para o consumo, particularmente o arroz e o feijão. Sobras limpas são consideradas aquelas que não foram expostas no balcão de distribuição e sobras sujas aquelas que saíram da cozinha e foram para os balcões de distribuição, mas que não foram servidos. De acordo com a

literatura, recomenda-se desprezar as sobras sujas devido às mesmas terem sido expostas ao contato dos consumidores, portanto, inexistente na literatura dados quanto à qualidade microbiológica de sobras sujas. Assim, essa pesquisa objetivou avaliar a contaminação das sobras limpas e sujas de arroz e feijão, através de análises microbiológicas, a fim de justificar o descarte ou o seu reaproveitamento. Foram coletadas “*in loco*” um total de 16 amostras (sendo 08 de sobras de arroz e 08 de sobras de feijão) e analisadas quanto aos parâmetros recomendados pela Portaria 12/2001 (BRASIL, 2001) seguindo metodologia proposta pela APHA, 1989. Conclui-se que as sobras limpas e sujas de arroz e feijão produzidas no RU da UFAL apresentaram-se em condições adequadas de consumo. Esse fato deve-se provavelmente ao monitoramento eficaz de controle de tempo e temperatura de exposição. Contudo, faz-se necessário avaliar um maior número de amostras para sugerir procedimentos que possibilitem o reaproveitamento ou não de sobras sujas.

PALAVRAS-CHAVE: UAN, Avaliação Microbiológica; Serviço de Alimentação; Sobras de Alimentos.

ABSTRACT: The University Restaurant (RU) of the Federal University of Alagoas (UFAL) serves the entire academic community (students,

teachers and technicians) with an average production of 2,500 meals/day. In this service, a factor of relevance is the waste of ready-to-eat leftovers, particularly rice and beans. Clean leftovers are considered those that were not exposed at the counter and dirty leftovers that came out of the kitchen and went to the distribution counters but were not served. According to the literature, it is recommended to discard the dirty leftovers because they have been exposed to the contact of the consumers, therefore, there is no data in the literature regarding the microbiological quality of dirty leftovers. Thus, this research aimed to evaluate the contamination of the clean and dirty leftovers of rice and beans, through microbiological analyzes, in order to justify the disposal or its reuse. A total of 16 samples were collected “in situ” (being 08 of rice leftovers and 08 of bean leftovers) and analyzed for the parameters recommended by Administrative Rule 12/2001 (BRASIL, 2001) following the methodology proposed by APHA, 1989. It concludes the cleaned and soiled leftovers of rice and beans produced in UFAL’s RU were found to be in adequate consumption. This fact is probably due to the effective monitoring of time and temperature of exposure. However, it is necessary to evaluate a greater number of samples to suggest procedures that allow the reuse or not of dirty leftovers.

KEYWORDS: UAN, Microbiological Evaluation; Food Service; Food Leftovers.

1 | INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) tem como finalidade elaborar e fornecer refeições nutricionalmente equilibradas e seguras (TEIXEIRA et al., 2007). Nesse segmento, encontra-se inserido os restaurantes institucionais, particularmente, o Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Atualmente o RU atende a toda comunidade acadêmica (estudantes, docentes e técnicos) com uma produção média de 2.500 pratos/dia. Nesse serviço, um fator de relevância é o desperdício de sobras de alimentos prontos para o consumo, particularmente o arroz e o feijão. Sobras limpas são consideradas aquelas que não foram expostas no balcão de distribuição e sobras sujas aquelas que saíram da cozinha e foram para os balcões de distribuição, mas que não foram servidos. Existe uma grande polêmica em relação ao reaproveitamento dessas sobras, pois considerando que a RDC 216 (BRASIL, 2004), faz referência somente quanto à obrigatoriedade do controle de tempo e temperatura (superior a 60°C por, no máximo 6 horas) durante a manutenção e distribuição (balcão térmico) desses alimentos; pergunta-se, portanto, “se as mesmas estão sendo monitoradas com base nesses critérios, porque não reaproveitar também as sobras sujas?”. Como a literatura recomenda que essas sobras sejam desprezadas por terem sido expostas ao contato dos consumidores, não existem relatos na literatura a respeito da qualidade microbiológica das mesmas.

Diante do exposto, esta pesquisa objetivou avaliar a contaminação das sobras limpas e sujas de arroz e feijão produzidos no RU da UFAL, através de análises

microbiológicas, a fim de justificar o descarte ou o reaproveitamento das mesmas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no RU da UFAL, *campus* A.C. Simões, com capacidade para produção média de 2.500 refeições/dia e as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Nutrição (LCQA), UFAL. Atualmente, dentre as preparações servidas no almoço, o arroz e o feijão são aquelas de maior volume de sobras, daí a escolha desses alimentos para estudo.

Foram coletadas “*in loco*” 08 amostras de sobras de arroz (sendo 04 de sobras limpas e 04 de sobras sujas) e 08 amostras de sobras de feijão (04 de sobras limpas e 04 de sobras sujas) no período de Agosto de 2015 a Janeiro de 2016. As amostras foram coletadas assepticamente em sacos estéreis, diretamente do balcão de distribuição (sobras sujas), e do local de manutenção (sobras limpas).

As amostras foram codificadas pelas letras A (arroz) e B (feijão) seguidas de uma numeração de 1 a 8, onde os índices ímpares referem-se às sobras limpas, e os índices pares referem-se às sobras sujas. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em isopor com gelo e transportadas para o LCQA, para realização imediata das análises. Segundo a Portaria 12/2001 (BRASIL, 2001), foram realizadas análises microbiológicas quanto à contagem de coliformes termotolerantes, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, contagem de *Bacillus cereus* e pesquisa de *Salmonella* sp, seguindo metodologia proposta pela APHA, 1989.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional Sanitária (RDC) nº 12, de 2 de janeiro de 2001 estabelece padrões microbiológicos para alimentos. De acordo com essa resolução, o padrão microbiológico para pratos prontos (arroz e feijão) é contagem máxima de 10^3 UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Bacillus cereus*, máximo de 10^2 NMP/g para coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* sp em 25g da amostra.

Os resultados obtidos neste estudo estão apresentados na tabela 1.

Amostra	Contagem Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	Contagem <i>B. cereus</i> (UFC/g)	Contagem <i>Staphylococcus</i> coag. (+) (UFC/g)	Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.
A1	<3,0	<10	<10	Ausência
A2	<3,0	<10	<10	Ausência
A3	<3,0	<10	<10	Ausência

A4	<3,0	<10	<10	Ausência
A5	<3,0	<10	<10	Ausência
A6	<3,0	<10	<10	Ausência
A7	<3,0	<10	<10	Ausência
A8	<3,0	<10	<10	Ausência
B1	<3,0	<10	<10	Ausência
B2	<3,0	<10	<10	Ausência
B3	<3,0	<10	<10	Ausência
B4	<3,0	<10	<10	Ausência
B5	<3,0	<10	<10	Ausência
B6	<3,0	<10	<10	Ausência
B7	<3,0	<10	<10	Ausência
B8	<3,0	<10	<10	Ausência

Tabela 1. Avaliação microbiológica de sobras sujas e limpas de arroz (A) e feijão (B) servidos no RU da UFAL

Os índices 1, 3, 5 e 7 referem-se as amostras de sobras limpas e os índices 2,4,6 e 8 referem-se as amostras de sobras sujas.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se constatar que não houve diferença entre as contagens de microrganismos em amostras de sobras sujas e amostras de sobras limpas de arroz e feijão produzidos no RU da UFAL.

Todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação em vigor (BRASIL, 2001), provavelmente em função do eficaz monitoramento no controle do tempo e temperatura no balcão de distribuição. Segundo Monte Bello e Araújo (2006), a combinação de tempo/temperatura é imprescindível para a segurança microbiológica dos alimentos processados.

Nascimento et al. (2003), quando avaliaram a qualidade microbiológica de refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão, também não constataram contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp em 32 amostras analisadas. Esses resultados podem ser justificados pelo fato desses restaurantes universitários possuírem monitoramento com registro de tempo e temperatura dos alimentos produzidos, além de infraestrutura adequada, nutricionista responsável pelo serviço e implantação de alguns Procedimentos Operacionais Padrões (POP's).

4 | CONCLUSÃO

Pode-se inferir que as sobras limpas e sujas de arroz e feijão produzidas no RU da UFAL apresentaram-se em condições adequadas de consumo apesar da legislação vigente recomendar o não aproveitamento de sobras sujas. Contudo, faz-se necessário avaliar um maior número de amostras para sugerir procedimentos de controles que possibilitem o reaproveitamento ou não de sobras sujas de forma segura após a etapa de distribuição.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION [APHA]. Technical Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 3rd ed. Washington, 1989.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA]. Resolução RDC Nº 12, 02 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de jan. de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada n. 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Brasília, 2004.

MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W. M. C. **Carne e Cia**. Distrito Federal: Editora Senac, 2006.

NASCIMENTO, A. R. et al. **Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão**, SP. Revista Higiene Alimentar, v. 17, n. 114-115, p. 97-100, 2003.

TEIXEIRA, S. et al. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2007.

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE β - LACTAMASES DE ESPECTRO ESTENDIDO

Gizelia Araújo Cunha

Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias, Caxias - Maranhão

Francilene de Sousa Vieira

Universidade Estadual do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde (PPGBAS), Caxias - Maranhão

Gleciane Costa de Sousa

Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias, Caxias-Maranhão

João Alberto Santos Porto

Universidade Estadual do Maranhão Caxias-Maranhão

Jéssica Karine Távora de Sousa

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, Minas Gerais

Francisco Laurindo da Silva

Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias, Caxias-Maranhão

RESUMO: Este trabalho objetivou analisar a ação de extratos de vegetais em bactérias produtoras de β -lactamases de espectro estendido. Trata-se de um estudo do tipo experimental de cunho quantitativo. Para sua realização foram utilizados quatro espécimes vegetais, *Piper aduncum* L. (Pimenta de macaco), *Turnera subulata* Sm. (Chanana), *Phyllanthus niruri* L. (Quebra pedra) e *Stryphnodendron adstringens* (Mart. Coville) (Barbatimão). Os testes de

suscetibilidade foram realizados utilizando-se as cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*, seguindo a técnica de difusão em ágar. Na análise dos resultados, evidenciou-se que o extrato de *Phyllanthus niruri* L. e *Turnera subulata* Sm apresentaram atividade antimicrobiana para as quatro cepas bacterianas. O extrato de *Turnera subulata* Sm. foi o que apresentou maior atividade contra *P. aeruginosa* e *E. coli*, enquanto *Piper aduncum* L., para *K. pneumoniae*, *E. coli* e *A. baumannii* e não contra *P. aeruginosa*. O extrato bruto de Barbatimão não foi efetivo contra *A. baumannii*. Esse extrato, após seu fracionamento com Hexano, obteve-se os melhores halos de inibição contra *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* e *E. coli*. Com relação à utilização dos extratos diluídos, a de 1/10 do Barbatimão e Chanana foi a que melhor inibiu o crescimento de *P. aeruginosa*. Portanto, como base nos resultados obtidos, evidenciou-se que os extratos de Chanana, Quebra pedra e Barbatimão, apresentaram potencial antibacteriano sobre *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *A. baumannii*. Após fracionamento químico dos extratos brutos, o que apresentou melhor rendimento foi *Stryphnodendron adstringens*, fracionado com hexano.

PALAVRAS-CHAVE: Extratos vegetais, microrganismos, teste de suscetibilidade.

ABSTRACT : This work aimed to analyze the action of plant extracts on bacteria of extended spectrum β -lactamases. It is an experimental study of the quantitative nature. Four plant specimens, *Piper aduncum* L. (Monkey pepper), *Turnera subulata* Sm. (Chanana), *Phyllanthus niruri* L. (Smash stone) and *Stryphnodendron adstringens* (Mart. Coville) (Barbatimão) were used. Susceptibility tests were performed using the strains of *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii*, following the agar diffusion technique. In the analysis of the results, it was evidenced that the extract of *Phyllanthus niruri* L. and *Turnera subulata* sm presented antimicrobial activity for the four bacterial strains. The extract of *Turnera subulata* Sm. Showed the highest activity against *P. aeruginosa* and *E. coli*, while *Piper aduncum* L., for *K. pneumoniae*, *E. coli* and *A.baumannii*, and not against *P. aeruginosa*. The crude extract of Barbatimão was not effective against *A. baumannii*. This extract, after its Hexane fractionation, gave the best inhibition halos against *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* and *E.coli*. With respect to the use of the diluted extracts, the one of 1/10 of Barbatimão and Chanana was the one that better inhibited the growth of *P. aeruginosa*. Therefore, as a basis for the results obtained, the extracts of Chanana, Quebra stone and Barbatimão showed that they had antibacterial potential on *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. coli* and *A. baumannii*. After chemical fractionation of the crude extracts, the one that presented better yield was *Stryphnodendron adstringens*, fractionated with hexane.

KEYWORDS: Plant extracts, microorganisms, susceptibility test.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de plantas na terapêutica está intimamente relacionada com a evolução do homem (OLIVEIRA, 2006). A utilização de produtos oriundos dos vegetais como forma terapêutica é regulamentada pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 17, de 24 de fevereiro de 2000 que dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos (MARANHÃO, 2011).

A presença da resistência bacteriana, principalmente entre patógenos potencialmente perigosos, tem levado a um aumento na necessidade de novos fármacos e novas classes de antibióticos, tanto para infecções adquiridas em hospitais quanto na comunidade (BRITO; CORDEIRO, 2012). De acordo com Padilha et al. (2010) devido à essa resistência aos antimicrobianos é de fundamental importância a pesquisa por novos agentes antimicrobianos; nesse contexto, tem ocorrido um crescente interesse em avaliar a atividade antimicrobiana de plantas.

Os antibióticos β -lactâmicos são agentes antibacterianos que inibem irreversivelmente a enzima transpeptidase, que catalisa a reação de transpeptidação entre as cadeias de peptidoglicano da parede celular bacteriana. Essa enzima leva à formação de ligações cruzadas entre as cadeias peptídicas da estrutura peptidoglicano, que conferem à parede celular uma estrutura rígida importante para

a proteção da célula bacteriana contra as variações osmóticas do meio (SUARÉZ, GUDIOL, 2009; WALSH, 2003).

O principal mecanismo de resistência apresentado pelos micro-organismos em relação aos antimicrobianos β -lactâmicos é a produção de enzimas que apresentam grupos nucleofílicos capazes de promover a abertura do anel β -lactâmico (GUIMARÃES et al., 2010).

A classe de β -lactâmicos mais utilizada na clínica médica é composta por: penicilinas, cefalosporinas, monobactâmicos e carbapenêmicos (MURRAY et al., 2004). Antibióticos como as penicilinas e cefalosporinas possuem um anel β -lactâmico em sua estrutura química e as bactérias resistentes a esses antibióticos, em geral, produzem enzimas específicas, as β -lactamases, que são capazes de degradar hidroliticamente esse anel, tornando o fármaco inativo (FISHER, 2005). Finalmente, a modificação dos alvos é provavelmente um dos mecanismos mais específicos de resistência, ocorrendo assim a modificação bioquímica do alvo de ligação do antibiótico (CAUMO, et al., 2010).

As enzimas pertencentes ao grupo das ESBLs são mais frequentemente produzidas por cepas de *K. pneumoniae* e *E. coli*, porém podem ser encontradas, com menor prevalência, nas espécies de Enterobactérias como *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp., *Morganella morganii*, *Salmonella* spp. e *Serratia marcescens* (THOMSON, 1997; VERCAUTEREN et. al., 1997). Cada vez é mais evidente a necessidade da descoberta de novas opções terapêuticas que possam ser utilizadas como formas alternativas para auxiliar na neutralização de micro-organismos patogênicos associados a vários processos infecciosos em humanos, especialmente contra *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. pneumoniae* e *E. coli*, bactérias que atualmente são de importância clínica.

Com a realização desse trabalho, almejou-se subsidiar informações sobre a utilização de novos extratos vegetais como ferramenta auxiliar no tratamento de pessoas com infecção por microrganismos patogênicos, especialmente para aqueles produtores de β -lactamases de espectro estendido. Diante disso esse trabalho teve por objetivo analisar o efeito de extratos de vegetais em bactérias produtoras de β -lactamases de espectro estendido.

2 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo experimental, de caráter descritivo, de cunho quantitativo. Para sua realização iniciou-se pela obtenção dos extratos vegetais, realizada na Área de Proteção Ambiental do Inhamum (APA), em Caxias-MA. A tabela 1 apresenta as quatro espécies vegetais utilizadas.

Nome científico	Nome popular	Órgão testado
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	Flor
<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta de Macaco	Fruto
<i>Stryphnodendron adstringens</i> {Mart. Coville}	Barbatimão	Casca do Tronco
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra- Pedra	Raiz

Tabela 1 – Apresentação das espécies vegetais utilizadas no desenvolvimento do estudo, para verificação do efeito antimicrobiano. Caxias, MA, Brasil, 2016.

As quatro espécies vegetais foram coletadas, prensadas, feito exsiccatas, identificadas e depositadas no Herbário Aluizio Bittencourt pertencente ao Laboratório de Botânica da Universidade Estadual do Maranhão LABIVE/UEMA/CESC. Os extratos foram obtidos no Laboratório de Química da Faculdade Integral Diferencial (FACID), seguindo as orientações recomendadas pela Farmacopeia Brasileira (2010).

Foram utilizadas cepas bacterianas provenientes da *American Type Culture Collection* (ATCC): *K. pneumoniae* ATCC 1705, *E. coli* ATCC 25922 e *P. aeruginosa* ATCC 27853 adquiridas comercialmente. A cepa de *A. baumannii* foi obtida de material biológico de paciente com infecção acometida por esse micro-organismo. As placas para realização dos testes de suscetibilidade foram formadas de duas camadas, a primeira camada foi formada pelo meio de cultura ágar-ágar, a segunda fora composta de ágar Muller-Hinton. Por meio de uma alça de platina esterilizada foi realizada a inoculação dos microrganismos recentemente repicados, em tubos de ensaio com 1 ml de soro fisiológico a 0,9% e após essa inoculação foi obtido a turbidez com base na escala 0,5 de Mac Farland (MF).

Todos os ensaios foram realizados em triplicata. A determinação da atividade antibacteriana foi realizada pela técnica da difusão em ágar em poços, segundo Groove e Randall (1955). Como controle positivo utilizou-se um antibiótico de referência, o Cloranfenicol na concentração de 30µg conforme realizado no trabalho de Gonçalves et al., (2000) e testes padrão do CLSI (2014).

Nos poços formados na segunda camada foram adicionados 40 µL dos extratos testados, seguindo metodologia semelhante à de Alves et al., (2008). As placas foram incubadas a temperatura de 36°C em estufa BOD por um período de 48h. Após período de incubação os halos de inibição crescimento bacteriano foram medidos com auxílio de uma régua milimetrada.

Após comprovada atividade antimicrobiana dos extratos, posteriormente, esses extratos foram submetidos a um processo de partição líquido-líquido, com solventes de polaridades crescentes, como hexano, butanol e acetato de etila, visando uma semi-purificação das substâncias através de suas polaridades (FILHO, 1998).

Os extratos metanólicos de *Turnera subulata* Sm, *Stryphnodendron adstringens* {Mart. Coville}, *Phyllanthus niruri* L. e *Piper aduncum* L., foram adicionados 1,5 ml dos solventes hexano, butanol e acetato de etila e deixados em repouso até total evaporação dos solventes. Após evaporação aos extratos residuais foi adicionado 1 ml

de DMSO para a ressuspensão desses extratos (SANTOS et al., 2007; GADÉA, 2008). Os extratos, após fracionamento químico foram utilizados em testes de suscetibilidade, seguindo metodologia descrita no teste de difusão em ágar.

A determinação da atividade antimicrobiana de extratos em diluição seriada foi realizada segundo a metodologia modificada conforme recomendada pelo CLSI (2014). Um grama dos extratos vegetais brutos foi suspenso em Dimetilsufóxido (DMSO) e diluições seriadas foram realizadas nas concentrações de 1/10, 1/100 e 1/1000. As placas testes foram confeccionadas seguindo metodologia previamente determinada. Em cada orifício da placa teste foram micropipetados 40 µL de cada extrato em diluição seriada. As placas foram incubadas a 36 ° C por 48 h sem agitação (ALVES et al, 2008). Após período de incubação foi feita a medidas dos diâmetros dos halos de inibição que foram formados. Medida feita com régua milimetrada.

Os dados foram analisados através do programa estatístico *Bioestat*. Versão 5.0 (AYRES et al., 2007). Para examinar se houve diferença nas medianas dos grupos de extratos comparados foi utilizada a análise de *Kruskal-Wallis* (H). Quando constatada a diferença, utilizou-se o teste de Dunn, a posteriori (AYRES et al., 2007).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

É notória a utilização de plantas medicinais na medicina popular, como anti-inflamatório, cicatrizante, calmante ou com outras finalidades. O uso de vegetais, como propriedades fitoterápicas pode ser uma alternativa no tratamento de infecções bacterianas. Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, pôde-se inferir que alguns extratos apresentaram atividade antibacteriana sobre as cepas usadas nos experimentos. Pelo fato de ainda não se tem um consenso sobre o tamanho do halo que mostre condição de inibição, suscetibilidade ou ação intermediária e seguindo parâmetros estabelecidos por outros autores, os testes realizados com extratos brutos, demonstraram halos de suscetibilidade bem significativos.

Duarte (2006) discorre sobre a não existência de um consenso sobre o nível de inibição aceitável para produtos naturais quando comparados com antibióticos padrões, tanto que alguns autores consideram somente resultados similares aos de antibióticos, enquanto outros consideram com bom potencial somente aqueles com níveis de inibição superiores aos dos antibióticos.

A partir da análise dos resultados observamos que todas os extratos apresentaram atividade antibacteriana. O extrato de *Phyllanthus niruri* L. (Quebra-pedra) apresentou atividade antimicrobiana para as cepas de *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *A. baumannii* com halos de inibição de 18, 22, 12 e 13mm de diâmetro respectivamente (Tabela 1).

Quanto à *Piper aduncum* L (Pimenta de macaco), o padrão de atividade antimicrobiano em relação aos quatro micro-organismos utilizados nesta pesquisa foi

bastante significativo, com halo de 20mm para a *K. pneumoniae*, 30mm para a *E.coli*. Entretanto, esse extrato não apresentou atividade contra a cepa de *P. aeruginosa*.

Quanto ao teste de suscetibilidade, mediante o uso do extrato de *Turnera subullata* Sm. (Chanana), este apresentou atividade inibitória de crescimento sobre as cepas bacterianas, sendo mais significativa nos testes realizados contra *P. aeruginosa* e *E. coli*.

Com relação à suscetibilidade de *Acinetobacter baumannii* aos extratos metanólicos de *P. aduncum* L. (Pimenta de Macaco), *Turnera subullata* Sm. (Chanana), *Phyllanthus niruri* L. (Quebra pedra), a cepa apresentou sensibilidade com a formação de halo de 20mm, 10mm, e 13mm, respectivamente. Esse microrganismo não apresentou suscetibilidade ao Barbatimão. Na tabela 2 é apresentado os dados após análise estatística, demonstrando os valores de H e p, e aplicação *a posteriori* do Teste de Dunn, respectivamente.

Silva (2010) verificou eficiência no extrato de Barbatimão (casca) para a linhagem de *E. coli* que apresentou halo de inibição de 7,0 mm. E para *P. aeruginosa*, teve halo de 8,6 mm. Valores esses que corroboram com os achados no presente trabalho, sendo que esse extrato para essas mesmas bactérias formou halos de inibição de 10mm respectivamente.

Na pesquisa de Jesus (2015) ao realizar testes com o extrato etanólico e aquoso da casca do tronco de Barbatimão, ambos foram capazes de inibir o crescimento de diversas bactérias, obtendo os seguintes halos de inibição: *E. coli* (9-12 mm), *B. cereus* e *P. aeruginosa* (13-18 mm) e *S. aureus* (>18 mm); e com o extrato aquoso: *P. aeruginosa* (9-12 mm), *E. coli* (13-18 mm), *S. aureus* e *B. cereus* (>18 mm).

Microrganismo	Extratos (Halo de inibição em mm)				Medianas	
	Barbatimão	Chanana	Quebra Pedra	Pimenta de Macaco	H	P
<i>Cepa ATCC P. aeruginosa</i>	10	20	20	0	14,1694	0,0027**
	10	20	20	0		
	10	20	13	0		
<i>Cepa ATCC K. pneumoniae</i>	12	23	12	20	10,4500	0,0151*
	12	20	12	20		
	12	23	12	20		
<i>Cepa ATCC E. coli</i>	10	20	12	0	10,8791	0,0124*
	10	20	12	0		
	10	20	12	0		
<i>Cepa ATCC A. baumannii</i>	0	20	20	20	8,4652	0,0373*
	0	10	20	20		
	0	0	20	20		

Tabela 2 - Comparação entre as medianas da atividade antimicrobiana dos extratos vegetais em relação aos micro-organismos utilizados na pesquisa de extratos, realizados em Caxias- MA, Brasil, 2016.

H = valor de Kruskal-Wallis, p = valor de p, *significativo em nível de 5%, **significativo em nível de 1%. Valores de H e p = correspondem as medianas.

Fonte: Cunha G.A.

Com relação aos testes de suscetibilidade realizados mediante a utilização dos extratos vegetais fracionados quimicamente, observou-se que os resultados foram mais significativos no fracionamento do Barbatimão com hexano, apresentando halo de suscetibilidade que oscilou entre 11 a 20 mm, sendo o contrário em relação ao extrato da chanana, que apresentou baixa atividade antimicrobiana contra *P. aeruginosa* (Tabela 3).

Microorganismos	Extratos (Halo de inibição em mm)								H	p
	Solventes	Ext. met.	CLF	Ext. met.	CLF	Ext. met.	CLF	Ext. met.		
		Barbatimão		Chanana		Quebra pedra		Pimenta de macaco		
<i>Cepa ATCC 1705</i> <i>P. aeruginosa</i>	Hexano	20	20	3	30	3	20	NR	5,635	0,0598
	Butanol	13	22	3	30	13	22	NR	4,781	0,0916
	Acetato de Etila	13	22	7	30	13	22	NR	1,207	0,5467
<i>Cepa ATCC 7853</i> <i>K. pneumoniae</i>	Hexano	10	10	-	-	13	10	-	9,056	0,0286
	Butanol	7	10	-	-	13	-	-	3,924	0,2697
	Acetato de Etila	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<i>Cepa ATCC 25922</i> <i>E. coli</i>	Hexano	11	40	-	50	-	30	-	6,2526	0,0999
	Butanol	-	-	-	40	-	40	-	0	0
	Acetato de Etila	11	30	-	50	-	40	-	6,223	0,1009
<i>Cepa</i> <i>A. baumannii</i>	Hexano	NR	-	-	30	-	30	-	0	0
	Butanol	NR	-	-	40	-	30	-	0	0
	Acetato de Etila	NR	-	-	30	-	30	-	0	0

Tabela 3 - Perfil de suscetibilidade dos micro-organismos testados em relação aos extratos após fracionamento químico.

- = não apresentou efeito; **Ext. met.** = extrato metanólico; **NR** = Teste não realizado; **CLF** = Clorafenicol; **mm** = tamanho dos halos em milímetros, H = valor de Kruskal-Wallis, p = valor de p.

Fonte: Cunha G.A.

Quanto à determinação dos perfis de suscetibilidade das cepas bacterianas aos extratos em diluição seriada, o Barbatimão e Chanana apresentaram atividade inibitória para a *P. aeruginosa* nas três diluições, com média dos halos de suscetibilidade que variou de 8 a 12 mm. Ainda com relação à Chanana e na diluição de 1/10, ela demonstrou eficácia no controle de crescimento das quatro cepas utilizadas no trabalho, com halo de sensibilidade que oscilou entre 10 a 12 mm (Tabela 4).

Bardal (2011) relata que o extrato aquoso de *Stryphnodendron adstringens* não

apresentou quaisquer efeitos antibacterianos, frente à espécie *E. coli*. Porém com a concentração de 50mg/ml desse extrato foi microbicida para *P. aeruginosa*.

O potencial uso da combinação de compostos vegetais e antibióticos comerciais contra *Acinetobacter baumannii* foi documentada por várias publicações, dentre elas o estudo dos componentes de gengibre (*Zingiber officinale*) em combinação com a tetraciclina, observando uma diminuição da resistência de estirpes clínicas de *A. baumannii* à tetraciclina (DUARTE, 2011).

Giviziez (2010), ao testar a atividade antimicrobiana de *P. aduncum* L. contra cepas de *E. coli* e *P. aeruginosa* observou que estas bactérias apresentaram ausência de inibição (NI), ou seja, são resistentes a este vegetal. Os dados encontrados na presente pesquisa não corroboram em relação a *E. coli*, porém confirma a resistência observada para *P. aeruginosa*. Acredita-se que as discrepâncias de resultados variados, ou seja, mais ou menores valores encontrados nos halos de inibição, possa ser devido a metodologias diferenciadas ou esforço amostral reduzido.

Silva (2010) ao testar o óleo essencial da Pimenta de macaco observou que não teve grande efeito inibitório contra os micro-organismos *E. coli*, *S.aureus* e *S. enteritidis* (ALVES, 2010). No presente trabalho este extrato foi bastante significativo para a cepa de *E. coli* formando halo de 30mm.

Kalimuthu et al. (2014), evidenciaram na sua pesquisa que o extrato etanólico de *T. ulmifolia* apresentou inibição máxima contra *K. pneumonia* (18,3mm), *P. aeruginosa* (20mm) e *E. coli* (31,2 mm) nas concentrações de 20ug/ml.

Microorganismo	Extratos (Halo de inibição em mm)																			
	Ext. met. Barbatimão					Ext. met. Chanana					Ext. met. Quebra pedra				Ext. met. Pimenta de macaco					
	Diluição (µL)					Diluição (µL)					Diluição (µL)				Diluição (µL)					
	1/10	1/100	1/1000	H	p	1/10	1/100	1/1000	H	p	1/10	1/100	1/1000	H	P	1/10	1/100	1/1000	H	p
Cepa ATCC 1705	8	12	10	1,954	0,5501	11	10	10	4,5714	0,1017	-	-	-	0	0	NR	NR	NR	0	0
<i>P. aeruginosa</i>																				
Cepa ATCC 27853	-	-	-	0	0	12	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0
<i>K. pneumoniae</i>																				
Cepa ATCC 25922	-	-	-	0	0	10	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0
<i>E. coli</i>																				
Cepa <i>A. baumannii</i>	NR	NR	NR	0	0	10	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0

Tabela 4 - Diluições seriadas dos extratos vegetais em relação aos micro-organismos utilizados.

- = não apresentou efeito; **Ext. met.**= extrato metanólico; **NR**= Teste não Realizado; **mm** = tamanho dos halos em milímetro, H = valor de Kruskal-Wallis, p = valor de p,

Fonte: Cunha G.A.

No trabalho de Pinho et al., (2012) ao realizar o teste de difusão em ágar do extrato hidroalcoólico de Barbatimão não foi possível observar atividade antimicrobiana contra a cepa de *E. coli*, o que pode estar relacionado à menor suscetibilidade das bactérias Gram-negativas a extratos vegetais. De modo geral, quando o extrato vegetal é produzido partir das folhas, elas têm menor concentração de agentes antimicrobianos, comparados aos cascas das plantas (VASCONCELOS et al., 2004). Nesta pesquisa foi utilizado a casca do Barbatimão para confecção do extrato a ser testado, apresentando resultado eficiente contra essa mesma cepa.

No estudo de extratos vegetais, Thomazi, Bertolin e Pinto (2010) testaram a casca de *S. adstringens* apresentando ação contra: *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter sp.*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Citrobacter sp.*, *Enterobacter agglomerans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella oxytoca* (FERREIRA et al., 2013). Corroborando os dados desta pesquisa para as cepas de *E. coli*, *P. aeruginosa* e o gênero *Klebsiella*.

Avellaneda et al. (2005), demonstraram que um microrganismo apresenta considerável sensibilidade a um determinado extrato, quando a diluição deste for inferior a 12,5mg/mL. Partindo desta premissa os dados observados no presente trabalho encontram-se dentro dos parâmetros utilizados por este autor, devido os halos de 8 a 12 mm obtidos com o extrato de Barbatimão contra *P. aeruginosa* na diluição 1/10.

Orlando (2005) observou atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato hidroalcoólico bruto da casca do Barbatimão para *Enterococcus faecalis*, *Kocuria rhizophila*, *Escherichia coli*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* e *Candida krusei*. No método de difusão em ágar, os halos de inibição do crescimento microbiano variaram de 8,3mm a 25,3mm. No método da diluição seriada, o extrato foi capaz de inibir o crescimento microbiano nas concentrações que variam de 70 a 200mg/mL e foi mais eficiente sobre as leveduras, *N. gonorrhoeae* e *P. aeruginosa*. Nessa pesquisa o halo de inibição formado por esse extrato contra a cepa de *K. pneumoniae* foi superior, medindo 28mm, porém não houve crescimento bacteriano nas três concentrações de diluições seriadas. Mas para a cepa de *P. aeruginosa*, esse extrato inibiu o desenvolvimento microbiano nas três diluições.

Miranda et. al (2013) testou a atividade antibacteriana de cinco extratos entre eles o gênero *Phyllanthus* frente à *S. aureus* e *E. coli*, à atividade relacionada à *E. coli* não apresentou atividade inibitória com nenhuma das plantas em estudo. No entanto apenas o algodão, quebra pedra e erva de bicho mostraram atividade frente à *S. aureus* nas concentrações de 200 mg/mL e de 500 mg/mL, porém não mostrou eficiência contra *E. coli*. No presente estudo para esse extrato a cepa de *E. coli* foi a de menor atividade com halo de (12mm).

Domingues et al. (2015), evidenciaram com o extrato hidroalcoólico de *Phyllanthus sp.*, tem forte ação antimicrobiana para a enterobactéria, *E. coli*; com a diluição de 6,67 mg/mL, com valor do halo de 6mm. Resultado superior foi evidenciado na referida

pesquisa com halo para esta cepa bacteriana de 12mm. Porém não houve inibição de crescimento bacteriano com as diluições seriadas.

A utilização de solventes orgânicos com polaridades crescentes é de grande valia para a individualização de compostos presentes em extratos brutos de vegetais. O fracionamento de extratos vegetais mediante a utilização de hexano isola terpenos, esteróides e acetofonas, substâncias que tem atividade antimicrobiana, o que foi evidenciado no experimento ora realizado, sobre as cepas de *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* e *E. coli*.

Ensaio realizados no trabalho de Ferreira (2015) mostraram que o extrato alcoólico de *P. aduncum* apresentou propriedades antibacterianas frente a vários micro-organismos incluindo *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Cryptococcus neoformans*, *Intracellulare micobactérias*, *Micrococcus luteus* e *Pseudomonas aeruginosa*. Entretanto, essa atividade parece estar relacionada aos ácidos p-hidroxibenzóico, derivados dihidrochalconas e cromenos, principais constituintes presentes no extrato alcoólico.

A atividade antimicrobiana pode estar presente em diferentes extratos vegetais. Como descrito por Djipa et al., (2000) estudando a atividade antimicrobiana de extratos de jambolão sobre vários microrganismos, dentre eles *S. aureus*, verificaram que este extrato teve atividade antimicrobiana, devido à alta concentração de taninos (77 a 83%). SOARES et al., (2008), comenta em seu trabalho que diversos estudos realizados para determinar atividade antimicrobiana dos vegetais são preferencialmente feitos com a casca dos espécimes vegetais, dependendo da planta a ser testada, isso se explica por estar contido nesse órgão, alta concentração de taninos (20%) responsáveis pelas propriedades medicinais da planta.

Para Oliveira et al. (2012), extratos de *Phyllanthus niruri* não obtiveram uma atividade significativa sobre *E. coli*, haja vista o resultado negativo para fase ciclohexano e um halo de pequeno alcance para a fase diclorometano, porém não se obtendo uma taxa de inatividade total.

Como é notório na literatura, que os microrganismos apresentam suscetibilidade distintos em relação às concentrações de diversos antimicrobianos, utilizados no tratamento de pacientes acometidos por infecção por bactérias. Essa condição também foi evidenciada nesse estudo, com experimentos de diluições seriadas, em que o Barbatimão agiu somente no controle de crescimento da *P. aeruginosa*, enquanto, a Chanana foi efetiva em inibir o crescimento das quatro cepas bacterianas. Isso se deve à possível presença de substâncias oriundas do metabólico secundário desse vegetal, com propriedades inibitórias contras estas cepas bacterianas.

4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram que os extratos de *Turnera Subulata Sm.*

(Chanana), *Phyllanthus niruri* L. (Quebra pedra) e *Stryphnodendron adstringens* {Mart. Coville} (Barbatimão), apresentaram potencial antibacteriano sobre *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *A. baumannii*. Já os extratos *Piper aducum* L. (Pimenta de macaco) e *Stryphnodendron adstringens* {Mart. Coville} (Barbatimão), não apresentaram atividade inibitória contra *P. aeruginosa* e *A. baumannii* respectivamente. Quando considerado o tamanho dos halos de inibição formados nos testes de suscetibilidade, o *P. niruri* L. foi o que apresentou maior diâmetro.

Após fracionamento químico dos extratos brutos, o que apresentou melhor rendimento foi o realizado com hexano no Barbatimão, que aparentemente isolou compostos com atividade antibacteriana contra *E. coli*, *P. aeruginosa* e *K. pneumoniae*, entretanto, não teve ação sobre *A. baumannii*. A diluição seriada realizada com o extrato de *Stryphnodendron adstringens* {Mart. Coville} (Barbatimão) na diluição de 1/10 μ L foi o que apresentou melhor espectro de ação sobre os micro-organismos testados, principalmente sobre *P. aeruginosa*.

Embora os extratos utilizados na pesquisa tenham apresentado efeito satisfatório sobre as bactérias testadas, fica evidente que esses necessitam de estudos mais refinados sobre sua complexa estrutura química, a fim de delimitar quais compostos são potencialmente responsáveis pela ação antibacteriana e no futuro serem utilizados em abordagens terapêuticas. As pesquisas realizadas com extratos vegetais são promissoras, devido à descoberta de novos agentes bacterianos a partir dos vegetais. Portanto, os resultados obtidos na execução desse trabalho de pesquisa podem ser utilizados como ferramentas no direcionamento de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALVES, G.E. Et al. Estudo comparativo de técnicas de *screening* para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. **Quim. Nova**, v. 31, n. 5, p. 224-1229, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000500052. Acesso em: 05 de Mar. 2016.

ALVES, R. DA S. **Avaliação da atividade antimicrobiana entre óleos essenciais obtidos de folhas de manjeriço, pimenta de macaco e tomilho sobre patógenos veiculados por alimentos**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/1607>. Acesso em: 08 de Mai. 2016.

AVELLANEDA SAUCEDO, S.S. et al. Actividad antibacteriana de *Diphysa minutifolia* Rose. **Rev Cuba Pantas Med**, La Habana, v. 10, n. 2, Mayo/Ago 2005. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000200004. Acesso em: 13 de Abr. 2016.

AYRES, M. Et al. **BioEstat – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas versão 5.0**. Belém: Ong Mamiraua, 2007. Software.

BARDAL, D. **Atividade antimicrobiana de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville em agentes causadores da mastite**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/NCAP-8SDNVD>. Acesso em: 12 de Jun. 2016.

BRASIL. **FARMACOPEIA BRASILEIRA**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 5. ed., v. 2, 546p, 2010.

BRITO, M. A.; CORDEIRO, B. C. Necessidade de novos antibióticos. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, v. 48, n. 4, p. 247-249, ago, 2012.

BUSSMANN, R.W. Et al. Minimum inhibitory concentrations of medicinal plants used in Northern Peru as antibacterial remedies. **Journal of Ethnopharmacology**, v.132, p.101–108, 2010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2956840/>. Acesso em: 11 de Jun. de 2015.

CAUMO, K. Resistência bacteriana no meio ambiente e implicações na clínica hospitalar. **Revista Liberato**, Novo Amburgo, v. 11, n. 16, p.89 - xx, jul./dez., 2010.

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-first informational supplement**. NCCLS document M100-521, v.34, n.1, 2014.

DIJPA, C.D. Et al. Antimicrobial activity of bark extracts of *Syzygium jambos* (L.) Alston (*Myrtaceae*). **Journ al of Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1-2, p. 307-313, 2000. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10904178. Acesso em: 03 de Out. 2015.

DOMINGUES K. Et al. Avaliação de extratos de quebra- pedra (*Phyllanthus* sp) frente à patógenos causadores de infecções no trato urinário. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.3, p.427-435, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v17n3/1516-0572-rbpm-17-3-0427.pdf>. Acesso em: 02 de Nov. 2015.

DUARTE, A. F. S. **Estudos de susceptibilidade e formação de biofilmes de várias estirpes de *Acinetobacter baumannii***. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3900/1/Estudos%20de%20susceptibilidade%20e%20forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20biofilmes%20de%20v%C3%A1rias%20estirpes%20de%20Acinetobacter%20baumannii%20-%20Andreia%20Duarte.pdf>. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

DUARTE, M.C.T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Rev. Multiciência**, Campinas, v. 2, n. 7, p. 1-16, out. 2006. Disponível em: http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_05_7.pdf. Acesso em: 13 de Mar. 2015.

FERREIRA, E. C. Et al. As propriedades medicinais e bioquímicas da planta *Stryphnodendron adstringens* “Barbatimão”. **Persp. online: bio & saúde**, v.11, n.3, p.14 -32, 2013. Disponível em: http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/biologicas_e_saude/article/viewFile/9/7. Acesso em: 13 de Jun. 2015.

FERREIRA, R. G. **Ação antimicrobiana do óleo essencial de *Piper aduncum* e dilapiol em infecções de pele**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em ciências Farmacêuticas, Belém, 2015. Disponível em: www.ppgcf.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/roseaneferreira.pdf. Acesso em: 12 de Jun. 2015.

FILHO, V. C. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química nova**, v.21, n.1, 1998. Disponível em: www.scielo.br/pdf/qn/v21n1/3475. Acesso em: 22 Jul. 2015.

FISHER, J. F. Et al. Bacterial resistance to β -lactam antibiotics: compelling opportunism, compelling opportunity. **Chemical Reviews**. v. 105, p. 395 - 424, Feb. 2005.

GADÉA, S. F. M. **Avaliação da atividade antimicrobiana no extrato bruto e suas frações de *Glischrothamnus Ulei* (Molluginaceae) do semi-árido Baiano**. Dissertação (Mestrado)- Universidade de Feira de Santana Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Feira de Santana,

BA, 2008. Disponível em: http://www2.uefs.br/ppgbiotec/portugues/arquivos/corpo%20discente/mestrado/2006/suzana_ferreira_magalhaes_gadea-dissertacao.pdf. Acesso em: 13 de Jul. 2015.

GIVIZIEZ, C. R. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de *Piper aduncum*, *Piper hispidinervum* e *Syzygium aromaticum* e desenvolvimento de um antisséptico com princípio ativo natural**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

GONÇALVES, A.L. Et al. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arq. Inst. Biol.** São Paulo, v. 72, n. 3, p. 353-358, jul./set. 2005. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72_3/goncalves.PDF. Acesso em: 14 de Jul. 2015.

GROVE, D. C.; RANDALL, W. A. **Assay Methods of Antibiotic: a Laboratory Manual**, Medical Encyclopedia: New York, 1955.

GUIMARÃES, D. O. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Quim. Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.

JESUS, F.D. de. **Uso de extrato seco de Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e óleo bruto de sucupira (*Pterodon Emarginatus*) e monensina na dieta de vacas leiteiras**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Goiânia, 2015.

KALIMUTHU, K. Et al. Antimicrobial and antioxidant activities of ethanolic crude extracts of *Turnera ulmifolia* L. **Int. J. Pharm. Sci. Drug Res.** October-December, v 6, n. 4, p. 329-333, 2014.

MARANHÃO, D. G. Análise situacional de seis programas de fitoterapias brasileiros. Trabalho de Conclusão de Curso TCC, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/7784/2/46.pdf Acesso em: 20 de Jun. 2015.

MIRANDA, G.S. Et al. Atividade antibacteriana *in vitro* de quatro espécies vegetais em diferentes graduações alcoólicas. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.15, n.1, p.104-111, 2013. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbpm/v15n1/a15v15n1.pdf. Acesso em: 12 de Fev. 2016.

MURRAY, P.R. Et al. **Microbiologia médica**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, 776 p.

OLIVEIRA, B. E. D. Et al. **Estudo Fitoquímico e avaliação da atividade antibacteriana de *Phyllanthus Niruri* (Quebra - Pedra) em *Escherichia coli***. Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação (VII CONNEP). Palmas – Tocantins, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1812/1795>. Acesso em: 17 de Jun. 2015.

OLIVEIRA, R.A.G. Et al. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Rev. Bras. Farmacogn.** 16: 77-82. 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbfar/v16n1/a13v16n1. Acesso em: 15 de Mar. 2016.

ORLANDO, S.C. **Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico bruto da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville (Barbatimão)**. Dissertação (Mestrado). Franca (SP): Universidade de Franca; 2005.

PADILHA, I.Q.M. Et al. Antimicrobial activity of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. From Northeast Brazil against clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v.20 n.1, p.45-47, Jan./Mar. 2010.

PINHO, L. Et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim- pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Rev. Cien. Rur.** 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000200022. Acesso em: 05 de Set. 2015.

SANTOS, S.C. Et al. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Abarema cochliocarpos* (Gomes) Barneby & Grimes. **Rev Bras Farmacogn**, v.17, n.2, p. 215-9, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2007000200014> Acesso em: 22 de Set. 2015.

SILVA, G.S. **Atividade antibacteriana de plantas do cerrado da região de Botucatu**. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em: repositorio.unesp.br/handle/11449/121205. Acesso em: 20 de Mai. 2016.

SOARES, S.P. Et al. Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico bruto de *Stryphnodendron adstringens* sobre microorganismos da cárie dental. **Rev. Odonto. ciênc.**, v.23, n.2, p.141-44, 2008. Disponível em: <https://www.ufpe.br/ijd/index.php/exemplo/article/viewFile/138/136>. Acesso em: 18 de mai. 2016.

SUARÉZ, C.; GUDIOL, F. Beta-lactam antibiotics. **Enferm. Infecç. Microbiol. Clin.** 27, 116, 2009. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19254642>. Acesso em: 18/05/2016.

THOMAZI, G.O.C.; BERTOLIN, A.O.; PINTO, M.D.S. **Atividade Antibacteriana in vitro do Barbatimão e da Mangabeira Contra bactérias relacionadas às Infecções do trato urinário**. In: Anais do I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, 2010.

THOMSON, K. S. New plasmid-mediated beta-lactamases of gram-negative pathogens: clinical and laboratory implications. **Dade MicroScan Inc.**, 1997.

VASCONCELOS M.C. Et al. Avaliação de atividades biológicas das sementes de *Stryphnodendron obovatum* Benth (Leguminosae). **Rev. Bras Farmacogn.**, v. 14, n.1, p. 121-127, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v14n2/a05v14n2.pdf>>. Acesso em: 14 de Mar. 2016.

VERCAUTEREN, E. Et al. Comparison of screening methods for detection of extended-spectrum Beta-lactamases and their prevalence among blood isolates of *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. in a Belgian Teaching Hospital. **J. Clin. Microbiol.**, v. 35, n. 9, p. 2191-2197, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC229938/>>. Acesso em: 14 de Mar. 2016.

WALSH, C. Where will new antibiotics come from?. **Nat. Rev. Microbiol.**, v.1, n.1: p.65-70, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15040181>>. Acesso em: 14 de Out. 2015.

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: priscila.moura.gema@gmail.com

Antônio Nascimento Duarte

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: duarte@ensp.fiocruz.br

Lucianna Helene Silva dos Santos

Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz-
Rio de Janeiro/RJ
Email: luciannahss@gmail.com

Adriana Sotero-Martins

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: adrianasotero@ensp.fiocruz.br

RESUMO: A qualidade sanitária da água foi avaliada em duas micro bacias, Bacaxá e Capivari pertencentes à Bacia Hidrográfica Lagos São João no estado do Rio de Janeiro-Brasil, por análises colimétricas e parasitológicas. As análises foram feitas sazonalmente ao longo de um ano e os níveis de *Escherichia coli* apresentaram-se dentro do recomendado apenas no verão de 2012 e no outono, e impróprias com níveis acima do recomendado no inverno, primavera e verão de 2013 em ambas as micro bacias. Através de nossas

observações, comparamos os valores médios dos níveis de coliformes totais e *Escherichia coli* entre ambos os rios. Inicialmente, as amostras apontam para uma similaridade entre as distribuições de coliformes totais e *Escherichia coli*. Porém, a aplicação do teste de Mann-Whitney-Wilcoxon nas amostras indicam que as distribuições são diferentes. Nas análises parasitológicas observou-se que no rio Capivari foi detectado uma maior presença de larvas filariídeos. A influencia antrópica principalmente pela presença de esgoto está sendo capaz de comprometer a qualidade sanitárias das micro bacias estudadas levando um expressiva carga poluidora para o reservatório de Juturnaíba. O monitoramento da qualidade sanitária das bacias hidrográficas que abastecem a população pode indicar quando se faz necessário adotar medidas mais eficazes no tratamento da água de abastecimento das cidades.

PALAVRAS-CHAVE: condições sanitárias, qualidade de água, coliformes fecais, análises parasitológicas.

1 | INTRODUCTION

As micro bacias dos rios Capivari e Bacaxá pertencentes à Bacia Hidrográfica Lagos São João, situam-se nos municípios de Silva Jardim e Rio Bonito no estado do Rio de

janeiro – Brasil. Juntas estas micro bacias abastecem o reservatório de Juturnaíba que distribui água doce para todos os municípios da zona costeira da região dos lagos, na extensão de Saquarema à Búzios. Apesar da importante contribuição de suas águas no reservatório, estas micro bacias sofrem com atividades poluidoras no seu entorno, tais como: lixões, áreas de pastagem, aglomerados urbanos, atividades mineradoras e atividades de empreendimentos licenciados com alto impacto poluidor. Além disso, a região traz em seu histórico a exploração de minérios, ocupação para a exploração de madeira, lavoura com cultivo de cana de açúcar, cereais, café e como em várias cidades do mundo, o crescimento populacional às margens dos rios (CONSÓCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO, 2003). Essas atividades contribuem para a destruição das nascentes, da vegetação e dos solos, diminuição da fauna, turbidez das águas, assoreamento dos rios, destruição de dunas e sítios arqueológicos, processos erosivos e conseqüentemente a descaracterização paisagística e degradação ambiental (“Proposta de Zoneamento Ambiental da Baía de Guanabara”, 2003).

Além da degradação ambiental, a poluição de corpos hídricos oriundos das atividades antrópicas vem comprometendo a saúde humana e animal, disseminando doenças que colocam em risco a saúde das populações. As fontes de água doce utilizadas pelo ser humano através de poços, rios, riachos e lagos, sofrem um contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos in natura ou tratados, de fezes de animais (silvestres e de produção), além dos efluentes resultantes das atividades industriais. Assim doenças de veiculação hídrica de origem bacteriológica e principalmente as de origem parasitológicas causadas por protozoários intestinais sempre foram um dos principais problemas de saúde pública (FRANCO, 2007).

Diversos parasitas são transmitidos por veiculação hídrica, através de água contendo cistos ou via alimentos contaminados por estas águas. Entre eles destacam-se os *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Toxocara sp.* (NEVES et al., 2009), causando verminoses e doenças gastrointestinais. A diarreia é um sintoma comum de infecção gastrointestinal e segundo o relatório da ONU e da UNICEF (2010), esta é a segunda causa de mortalidade infantil no mundo (WARDLAW et al., 2010) e o principal motivo é sem dúvida, águas contaminadas por vírus, bactérias e protozoários atrelados com péssimas condições de higiene.

Entre as bactérias, os indicadores de bactérias fecais tais como *Escherichia coli*, Coliformes Fecais e *Enterococcus spp.* são internacionalmente utilizados como indicadores de poluição biológica (SOTERO-MARTINS, A; DUARTE et al., 2013) e no Brasil são recomendados pela legislação do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nr. 274 (BRASIL, 2001)(BRASIL, 2001), como indicadores da qualidade da água para balneabilidade e na Portaria nr. 2.914 (BRASIL, 2011) para potabilidade. No Brasil, não há na legislação especificado para a avaliação da qualidade da água a necessidade de análises parasitológicas e de vírus com indicadores de poluição, apenas recomenda no paragrafo 5º do artigo 2 (BRASIL, 2001) a pesquisa de organismo patogênicos em águas balneáveis consideradas impróprias.

Acreditando que a qualidade das águas dos rios refletem nas condições sanitárias das cidades e apresenta um diagnóstico da saúde ambiental desses ecossistemas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade sanitária das águas dos rios Capivari e Bacaxá, na região dos Lagos- RJ. Através de análises colimétricas e parasitológicas buscamos contribuir com os estudos do monitoramento de água, além de ser um estudo preliminar para as análises parasitológicas dessas matrizes ambientais na região e fornecer dados para elaboração de estratégias apropriadas para a remediação, monitoramento e recuperação do corpo d'água.

2 | MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras

Os pontos de coleta foram definidos após realização de uma campanha “piloto amostral”, sendo nesta coleta avaliado pelo menos 3 pontos em cada rio: um no início (montante), outro no meio e outro no final (jusante). As coletas ocorreram sazonalmente iniciando no verão de 2012 e sendo finalizadas no verão de 2013, completando um ano de monitoramento.

Pontos	Localização	Sigla	Latitude	Longitude
Rio Bacaxá	Início Bacaxá - Nascente (propriedade particular);	I-B	22°37'52.6	42°34'40.8
	Médio Bacaxá - Haras (próximo à comunidade de Lavras);	M-B	22°40'13.2	42°34'50.5
	Final Bacaxá - Ponte dos marimbondos	F-B	22°42'43.1	42°21'36.0
Rio Capivari	Início Capivari - Ao lado na Universidade UNI-GRANRIO	I-C	22°38'24.66	42°28'14.92
	Fim Capivari - próximo a uma mini estação de tratamento da CEDAE	F-C	22°38'33.77	42°24'0.85

Quadro 1. Localização dos pontos de coleta

2.2 Análises colimétricas

Foram coletados 50 mL de água em tubos estéril, seguido de acondicionamento em caixa de isopor e mantidos sob refrigeração até a chegada no laboratório. As análises dos níveis de coliformes totais (CT) e de *Escherichia coli* foram realizadas pelo método da membrana filtrante descrito em Standard Methods for the Examination of the Water and Wasterwater (EATON et al., 2005). Para o isolamento dos microrganismos foi utilizada a metodologia descrita no Manual da Merck (2000), utilizando-se meio de cultura cromogênico indicador Chromocult® Coliform Agar (Cat. No. 1.10426.0100/500). Foram feitas diluições pré-estabelecidas em piloto de amostragem que considerou o grau de impacto de poluição. Um volume de 10 mL do diluído foi filtrado através de uma membrana de ester celulose de 47 mm onde os microrganismos ficaram retidos.

Após a filtração a membrana foi colocada sobre meio Chromocult, e o crescimento das colônias foi observado após 24h à 37°C. O resultado do número de colônias contadas foi multiplicado pelo fator de diluição. Cada diluição foi feita em triplicata.

Os dados da contagem das colônias presumíveis de serem coliformes totais ou fecais (termotolerantes) foram utilizados na avaliação das condições sanitárias das águas baseando-se no estudo de Amaral e colaboradores (2012) (AMARAL; MARTINS, 2012). Os valores foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por 100 mililitros. Os valores de referência que foram aqui utilizados para efeitos de comparação quanto os níveis próprios e impróprios das águas de contato primário passíveis de uso para balneabilidade foram os descritos na Resolução CONAMA No. 274/2000 (BRASIL, 2001) que define como parâmetro excelente 200 *Escherichia coli* (EC) por 100 mililitros (NMP/100 mL). Contudo como o teste de avaliação dos níveis colimétricos utilizado neste estudo produz resultados em UFC/mL, desta forma utilizamos a conversão de NMP para UFC levando em consideração os dados descritos por Gronewold e Wolpert (2008) (GRONEWOLD; WOLPERT., 2008). Usamos como referência o parâmetro excelente que convertido para UFC apresenta-se como 92.30 *Escherichia coli* por 100 mililitros (UFC/100 mL). Afim de uma melhor visualização gráfica, esse valor foi calculado em limites na base log de 10 onde resulta 1.965202 UFC/100 mL para *Escherichia coli* aproximadamente.

2.3 Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon

O teste de Mann-Whitney-Wilcoxon (M-W-W) é um teste não-paramétrico, alternativo ao teste t-Student, para comparar as médias de duas amostras independentes. O único pressuposto exigido para a aplicação do teste M-W-W é que as duas amostras sejam independentes e aleatórias, e que as variáveis em análise sejam numéricas ou ordinais. Nesse teste dado duas amostras de tamanho N_1 e N_2 , a hipótese nula estabelece que as duas amostras têm a mesma distribuição, e se tal acontecer, as médias (e também as medianas) das duas amostras são iguais. O teste também pode ser expressado em comparação com as medianas:

$$H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2 \quad H_1: \tilde{\mu}_1 \neq \tilde{\mu}_2$$

A realização do teste é feita através da combinação das observações das duas amostras em uma única variável de tamanho $N_1 + N_2$, sendo identificadas as respectivas proveniências. Em seguida, o conjunto de observações assim constituído pela junção das duas amostras é ordenado por ordem crescente, atribuindo o número de ordem 1 à observação menor e o número de ordem $N_1 + N_2$ à observação maior. Caso haja “empates” ou “ties”, a cada observação “empatada” é atribuído o número de ordem médio que essas observações teriam se não estivessem “empatadas”. Posteriormente,

calcula-se as somas dos números de ordem das observações de cada amostra, W_1 e W_2 , para os elementos das amostras N_1 e N_2 , respectivamente. A partir de W_1 e W_2 , calcula-se as quantidades:

$$U_1 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_2 \cdot (N_2 + 1)}{2} - W_2$$

$$U_2 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_1 \cdot (N_1 + 1)}{2} - W_1$$

Por fim, a estatística do teste é dada por:

$$U = \min(U_1, U_2)$$

Se ambas as amostras em análise têm tamanhos iguais ou superiores a 10 observações, pode fazer-se a aproximação à função de distribuição normal, com parâmetros:

Valor esperado:

$$\mu_U = \frac{N_1 \cdot N_2}{2}$$

Variância:

$$\sigma_U^2 = \frac{N_1 \cdot N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12}$$

Se existem “empates” ou “ties” nos números de ordem, deve fazer-se uma correção no cálculo da variância; sendo u_i os números de números de ordem “empatados”, a expressão para cálculo da variância deve ser:

$$\sigma_U^2 = \frac{N_1 \cdot N_2}{12} \times \frac{N^3 - N - \sum(u_i^3 - u_i)}{N^2 - N}$$

A estatística do teste é:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sqrt{\sigma_U^2}}$$

2.4 Análises parasitológicas

Para retenção e detecção de formas de parasitos em água foi utilizado o filtro comercial Micro Wind® de manta e fio rebobinado de porosidade de 1 μm (CASTELAN et al., 2007; KAUCNER; STINEAR, 1998) acoplado ao cano de saída de moto-bomba. O tempo de filtração foi de 20 minutos determinado em função da vazão, de maneira

que passem pelo cartucho 2000 litros de água. O material retido no filtro foi removido, após desmontagem do mesmo, por meio de lavagem com 1 litro de solução de Tween 80 a 1%. O lavado foi colocado em cálice de sedimentação e parte do sedimento resultante foi preservada em SAF para posterior análise parasitológica pelo método de Lutz (AMARAL et al., 2015).

3 | RESULTADOS

3.1 Condições meteorológicas

O quadro 2 descrito abaixo, representa os parâmetros meteorológicos nos dias de coleta. Foram considerados os dados de dois dias anteriores a coleta, no parâmetro precipitação de chuvas, pois este influencia diretamente no volume de água presente nos rios, podendo alterar a qualidade das amostras: amostras mais diluídas em dias chuvosos ou mais concentradas em caso de dias seguidos sem chuva com alta incidência do sol.

Estações	Precipitação de chuvas (mm ³)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Umidade Relativa Média (%)
Verão 2012	*0.8	38.2	24.4	68.75
Outono 2012	*0	26.6	19	79.25
Inverno 2012	1.9	30	17	78.75
Primavera 2012	*0	31.5	24.7	66.5
Verão 2013	*0.6	31.1	31.1	66.75

Quadro 2 – Condições meteorológicas nos dias de coleta das amostras

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, acessado em 2014. * Refere-se a dados de precipitação de chuvas que antecederam a coleta.

Coincidentemente, nos dias que antecederam as coletas, não houve níveis de chuvas representativos que influenciasssem alterações nos dados dos níveis nas amostras coletadas. As estações com níveis mais altos de temperatura foram o verão de 2013 e primavera de 2013, seguido do verão de 2012. O inverno foi à estação mais fria, seguida do outono.

3.2 Resultados Colimétricos

No **verão 2012**, todos os pontos de coleta apresentaram-se dentro do recomendado pela legislação vigente para os níveis de EC. Destacamos o nível de EC no ponto I-B que apesar de estar em níveis recomendáveis, apresenta-se alto por se tratar de uma nascente, indicando contaminação fecal provavelmente por existir uma criação de peixes acima deste ponto (figura 1). O ponto M-B não foi coletado

nessa campanha. No **outono**, todos os pontos apresentaram-se dentro dos limites recomendados na legislação para EC. No **outono** e no **inverno** o ponto I-B apresentou – se mais baixo em relação ao verão 2012 e dentro do recomendado (figura 1). Na **primavera** o ponto F-C e no **verão 2013** o ponto F-B apresentaram-se bem abaixo do limite, indicando que houve uma diluição da água no percurso destes rios. Os demais pontos no **inverno**, **primavera** e **verão 2013** apresentaram-se acima do limite recomendável para EC indicando contaminação fecal, assim como todos os pontos em todas as campanhas apresentaram níveis altos para CT indicando a presença de matéria orgânica em decomposição de modo geral (figura 1).

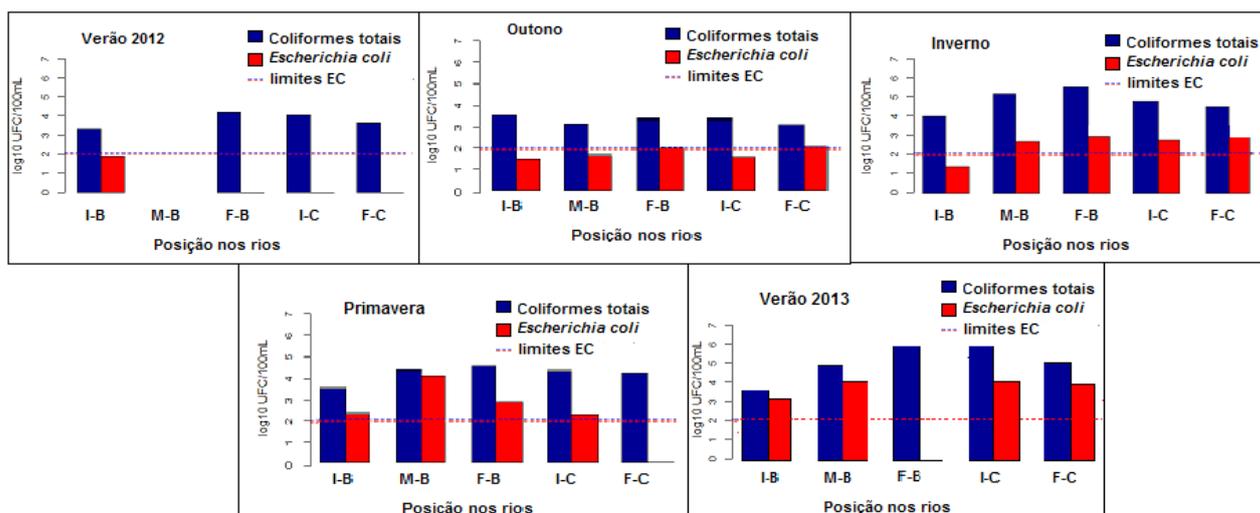


Figura 1. Resultados das análises colimétricas (I-B Início= Bacaxá; M-B = Médio Bacaxá; F-B = Final Bacaxá; I-C = Início Capivari; F-C = Final Capivari).

Avaliando a média dos níveis de contaminação do Rio Bacaxá de forma sazonal, em nível de *E. coli* o rio apresentou-se balneável no verão e no outono (figura2). No inverno e primavera apresentou níveis de EC acima do recomendado, indicando a presença de poluição biológica. Avaliando a média dos níveis de EC do Rio Capivari, no verão apresentou-se balneável e a partir do outono e pode-se observar a presença de atividades poluidoras, que podem ter levado ao aumento do nível de *E. coli*, e que diminui no intervalo entre o inverno e primavera, mas teve um aumento progressivo nesta estação do ano, chegando a alcançar o nível de *E. coli* maior do que o de CT no final da estação.

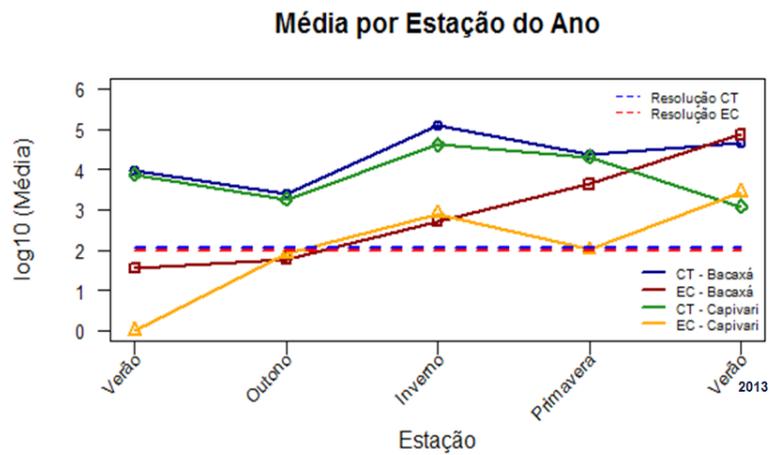


Figura 2. Médias dos níveis de coliformes por estação do ano.

Analisando a distribuição dos dados de leitura CT e EC para o Rio Bacaxá, podemos observar variabilidade similar entre as duas leituras (Figura 3). Porém, 50% dos valores de leitura EC encontram-se próximos ao menor valor de leitura CT. Em contrapartida, 50% dos valores de leitura de CT estão acima do maior valor de leitura EC. Para os dados do Rio Capivari a distribuição dos dados foi de grande variação entre os dados de leitura CT, onde valores atípicos foram detectados (Figura 4). Contudo, valores de leitura EC para o Rio Capivari, manteve uma distribuição abaixo das observadas para leitura EC.

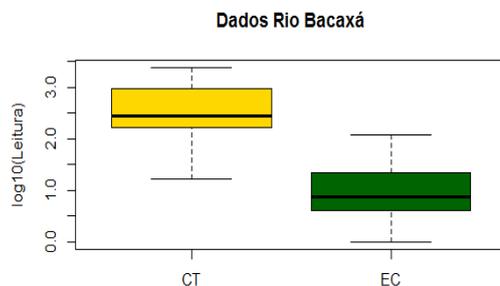


Figura 3. Boxplot rio Bacaxá

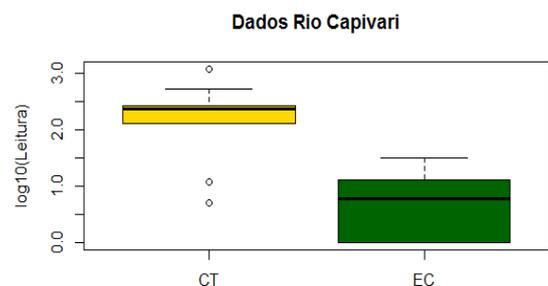


Figura 4. Boxplot rio Capivari

3.3 Comparação entre as distribuições aplicando o teste Mann-Whitney-Wilcoxon

Aplicamos o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, teste não-paramétrico alternativo ao teste t-Student para comparar as médias das duas amostras independentes. Considerando N_1 e N_2 os tamanhos das duas amostras (rio Bacaxá e Capivari), o teste de hipótese foi:

H_0 : As duas amostras tem distribuições idênticas

H_1 : As duas amostras tem distribuições diferentes

A hipótese nula estabelece que as duas amostras tenham a mesma distribuição, sendo assim, tanto as médias quanto as medianas das duas amostras são iguais.

$$H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2 \quad H_1: \tilde{\mu}_1 \neq \tilde{\mu}_2$$

Calculamos a estatística do teste U da seguinte forma: observou-se as duas amostras combinadas numa única variável de tamanho 10 que foi organizada em ordem crescente. Atribuindo o número de ordem 1 à observação menor e o número de ordem $N_1 + N_2$ à observação maior. Em caso de empates, a cada uma das observações “empatadas” foi atribuído o número de ordem médio que essas observações teriam se não estivessem “empatadas”.

Rios (Bacaxá e Capivari)			
Leitura CT		Leitura EC	
136		56	
166		30	
1215		0	
1215		31	
244		23	
$N_1=5$		$N_2=5$	

	Ordem CT	Ordem EC	Cálculo para Empates
0		1	
23		2	
30		3	
31		4	
56		5	
136	6		
166	7		
244	8		
1215	9,5		$\frac{(9 + 10)}{2} = 9,5$
1215	9,5		

Onde a soma dos números de ordem das observações da amostra 1 e 2 são $W_1 = 40$ e $W_2 = 15$, respectivamente. Com isso, as quantidades $U_1 = 25$ e $U_2 = 0$. Logo, estatística do teste é $U = \min(U_1, U_2)$ foi igual a zero. Para um nível de significância $\alpha=5\%$, e $N_1=5$ e $N_2=5$, o quartil crítico da distribuição U de Mann-Whitney-Wilcoxon é $U_{(0,05;5;5)}=2$ (verificado na tabela crítica teste U), e como a estatística do teste $U=0$ é inferior a este valor crítico, deve-se rejeitar a hipótese nula de que as duas amostras tem a mesma distribuição.

O Teste de wilcoxon dos rios apresentou valor parecido. Ou seja, rejeitar a hipótese H_0 que as distribuições, médias e medianas são iguais. Calculamos o valor de correlação de Pearson de todos os valores de CT com todos os valores de EC. O valor foi muito baixo mostrando não haver correlação entre eles.

3.3 Resultados Parasitológicos

A tabela abaixo descreve a ocorrência de parasitos detectados sazonalmente. De acordo com a tabela 1, foram detectados parasitos da seguinte forma: durante as coletas **no outono, período de maior detecção, foram encontrados parasitos** em três pontos de coleta; seguido da **primavera, onde foram encontrados** em dois pontos de coleta; nas demais campanhas, **verão de 2012, inverno e verão de 2013**, foram encontrados parasitos em apenas um ponto de coleta. Sendo que o ponto I-C foi o que apresentou mais vezes resultado positivo, em 3 campanhas seguidas, somente na primavera 2012 e verão de 2013 isso não ocorreu.

Estação Pontos	Verão 2012	Outono	Inverno	Primavera	Verão 2013
I-B	Negativo	Larva filarióide comprimento 130X 8	Negativo	Negativo	Negativo
M-B	-	Negativo	Negativo	larvas Filarióides comp. 240X 10/ 240X 10/ 270X 12/ 320X 10	larvas Filarióides comp. 364X 12/168X 8
F-B	Negativo	Larva filarióide comprimento 340X 10	Negativo	larva filarióide comp. 300X 14/ ovo de ascarídeo Toxocara 40X 30	Negativo
I-C	Larvas Filarióides comprimento 236X 10/122X 6/ 250X 10	Larva filarióide comprimento 300X 14	Larvas Filarióides comp. 480X 10/ 300X 8/270X 12/ 380X 6	Negativo	Negativo
F-C	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Tabela 1. Resultados parasitológicos nos diferentes pontos de coleta sazonalmente.

No verão, foi detectado no ponto I-C lavas filarióides e o ponto M-B (Médio Bacaxá) não foi coletado. No outono, foram detectadas lavas filarióides nos pontos I-B, F-B e I-C; no inverno, foram detectadas larvas filarióides no ponto I-C; na primavera, foram detectadas larvas filarióides nos pontos M-B e F-B e no verão de 2013, fechando o monitoramento, foram detectadas larvas filarióides no ponto M-B. Sendo assim, podemos observar no total de amostras coletadas que 33% das amostras foram positivas para parasitas no rio Bacaxá, enquanto que 30% foram positivas para parasito no rio Capivari.

4 | DISCUSSÃO

A avaliação da qualidade da água vem sendo realizada de acordo com os padrões colimétricos estipulados (CONAMA 274/2000), quantificando a presença de *E. coli* e coliformes fecais. No entanto, a pesquisa de parasitos e de vírus, importantes indicadores de contaminação fecal, não são ainda recomendados por legislação. Segundo McQuaig as técnicas convencionais de microbiologia clássicas atreladas a técnicas moleculares oferecem uma parâmetro mais abrangente e representativo da qualidade da água inclusive possibilitando pesquisar as fontes de poluição (MCQUAIG; GRIFFITH; HARWOOD, 2012)Methanobrevibacter smithii PCR, and Bacteroides sp.

strain HF183 PCR seja de origem bacteriológica, viral ou protozoário, fontes humanas ou não.

A alta densidade de população humana e a disposição de esgoto não tratado sugere ser a principal fonte que contribui com as altas concentrações de indicadores de bactérias fecais em amostras de águas (KISHINHI; TCHOUNWOU; FARAH, 2013). A presença de microrganismos de origem fecal em águas indica poluição fecal e possível associação com patógenos entéricos (SINIGALLIANO et al., 2010) particularly in sub/tropical marine waters without known point sources of sewage. Alternative FIB (such as the Bacteroidales group

Este trabalho abordou a avaliação da qualidade da água das micro bacias Capivari e Bacaxá, importantes rios que levam poluentes para o reservatório de Juturnaíba, por análises microbiológica e parasitológicas. Usamos como critério de comparação a resolução CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2001) que define como excelente o limite de 200 *E. coli* por 100 mililitros e considera imprópria quando a amostragem apresentar –se superior a 2000 *E. coli* por 100 mililitros. Nos ensaios colimétricos os períodos que apresentaram níveis mais altos de *E. coli* foram na primavera e verão de 2013 com valores de 10.500 e 45.000 UFC/100 mL respectivamente.

Podemos observar também que a média dos níveis de *E. coli* e de CT no rio Bacaxá, apresentou-se maior do que no rio Capivari, sendo este o principal poluidor da represa de Juturnaíba. Apesar do potencial poluidor desses rios, comparado com trabalhos de Griffith e colaboradores (2009) (GRIFFITH et al., 2009) que detectaram concentrações no entorno de 580 a > 200.000 UFC/100 mL nas praias da Califórnia com influencia de esgoto e Bower e colaboradores (2005) (BOWER et al., 2005) que detectaram níveis em torno de 11.500 a 20.000 UFC/100mL de *E. coli* nos rios que desaguam no lago Michigan, portanto nossas amostras apresentaram concentrações de microrganismos poluidores bem inferior.

Nos ensaios parasitológicos podemos observar o comprometimento de cerca de 30% de cada rio por contaminação parasitológica. Corroborando com o nosso trabalho, no estudo de Handam e colaboradores (2015) (HANDAM; SOTERO, 2016) foi detectado cerca de 25 larvas, 15 ovos de helmintos e 2 oocistos de protozoários em amostras de águas de 5 pontos amostrais no complexo de Manguinhos – RJ, um ambiente que recebe efluentes sem nenhum tipo de tratamento diretamente em seus corpos hídricos. Os protozoários de veiculação hídrica representam um importante problema de saúde pública pela persistência ambiental e resistência à cloração constituindo riscos de aquisição destes em águas balneáveis (FRANCO, 2007). Este cenário também é preocupante para ambientes de contato primário como areia e campos onde o risco de se contrair parasitoses é extremamente alto. No estudo de Amaral e colaboradores (2012) (AMARAL; MARTINS, 2012) que pesquisou a incidência de parasitas em areia de praia, encontrou 39 amostras positivas no inverno, 29 na primavera, 33 no verão e 38 no outono, sendo a presença de animais nestes ambientes, assim como a presença de poluentes fatores determinantes para este tipo

de contaminação.

5 | CONCLUSÃO

A influência antrópica está sendo capaz de comprometer a qualidade sanitárias das micro bacias estudadas, e em alguns períodos (verão 2012 e outono) fatores climáticos e a manutenção do próprio ecossistemas podem contribuir para observação de valores de coliformes fecais dentro da normalidade para águas balneáveis. Contudo este trabalho destaca a necessidade do monitoramento das principais micro bacias que fornecem água para o reservatório que abastece cidades.

6 | AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos ao Consorcio Intermunicipal Lagos São João por nos apresentar a proposta e ao Grupo de Educação para o Meio Ambiente (GEMA) pelo apoio institucional. Agradecemos também aos Técnicos do Laboratório de Parasitologia da Escola Nacional de saúde Pública – FIOCRUZ, Luiz Carlos Pina e Nilton Francisco da Conceição, peças fundamentais do nosso trabalho, por nos ajudar nas coletas e análises parasitológicas, o nosso carinho e agradecimentos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. et al. Parasitological indicators of contamination at sand of beach and monitoring by traditional methods and immunoenzymatic assay. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 9, n 4, p. 304–311, 2015.

AMARAL, L. S.; MARTINS, A. S. **Monitoramento de Parasitos e Coliformes como Parâmetros de Avaliação Sanitária de Areia e Água de Praias da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, Brasil: Fundação Oswaldo Cruz, 2012.

BOWER, P. A. et al. Detection of Genetic Markers of Fecal Indicator Bacteria in Lake Michigan and Determination of Their Relationship to Escherichia coli Densities Using Standard Microbiological Methods. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, n. 12, p. 8305–8313, 2005.

BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE-CONAMA -Resolução nr. 274/2000** Brasília Diário Oficial da República Federativa do Brasil, , 2001.

BRASIL. **Ministério da Saúde - Portaria nr. 2.914/2011** Brasília, 2011.

CASTELAN, F. G. . et al. Pesquisa de parasitos na água consumida pela população do Distrito de Sana – Macaé – Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 21, p. 345–346, 2007.

CONSÓCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO. SaoJoao. In: [s.l: s.n.]. p. 178.

EATON, A. D. et al. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition**. 21st Editi ed. New York: American Water Works Association, 2005.

FRANCO, R. Protozoários de veiculação hídrica : relevância em saúde pública Waterborne Protozoa : relevance in public health. **Rev Panam Infectol**, v. 9, n. 4, p. 36–43, 2007.

GRIFFITH, J. F. et al. Evaluation of rapid methods and novel indicators for assessing microbiological beach water quality. **Water research**, v. 43, n. 19, p. 4900–7, 2009.

GRONEWOLD, A. D.; WOLPERT., R. L. Modeling the relationship between most probable number (MPN) and colony-forming unit (CFU) estimates of fecal coliform concentration. **Water Res**, p. 42:3327-3334., 2008.

HANDAM, N. B. (FUNDAÇÃO O. C.; SOTERO, A. M. (FUNDAÇÃO O. C. **Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanit.** [s.l: s.n.].

KAUCNER, C.; STINEAR, T. Sensitive and rapid detection of Giardia cysts and Cryptosporidium parvum oocysts in large – volume water samples with woundfiberglass cartridge filters an reverse transcription – PCR. **Applied and Enviromental Microbiology**, v. 64 (5), p. 1743–1749, 1998.

KISHINHI, S. S.; TCHOUNWOU, P. B.; FARAH, I. O. Molecular Approach to Microbiological Examination of Water Quality in the Grand Bay National Estuarine Research Reserve (NERR) in Mississippi, USA. **Environmental health insights**, v. 7, p. 33–41, 2013.

MCQUAIG, S.; GRIFFITH, J.; HARWOOD, V. J. Association of fecal indicator bacteria with human viruses and microbial source tracking markers at coastal beaches impacted by nonpoint source pollution. **Applied and environmental microbiology**, v. 78, n. 18, p. 6423–32, 2012.

NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Dinâmica**. 3º Edição ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

Proposta de Zoneamento Ambiental da Baía de Guanabara. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2003/anuario_igeo_2003_claudio.pdf>.

SINIGALLIANO, C. D. et al. Traditional and molecular analyses for fecal indicator bacteria in non-point source subtropical recreational marine waters. **Water research**, v. 44, n. 13, p. 3763–72, 2010.

SOTERO-MARTINS, A; DUARTE, A. et al. Controle da qualidade microbiológica e parasitária em áreas de recreação. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. v. 4, n. 3, 2013.

WARDLAW, T. et al. **Diarrhoea: why children are still dying and what can be done**. [s.l: s.n.]. v. 375

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE *COIX LACRYMA-JOBI*

Maurício Oliveira Paixão

Universidade Federal da Bahia – Instituto
Multidisciplinar em Saúde – Campus Anísio
Teixeira
Vitória da Conquista – Bahia

Silvana Braga da Silveira

Universidade Federal da Bahia – Instituto
Multidisciplinar em Saúde – Campus Anísio
Teixeira
Vitória da Conquista – Bahia

Wagner Pereira Félix

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Petrolina – Pernambuco

RESUMO: Lectinas são proteínas de origem não imune com capacidade de se ligarem reversivelmente a carboidratos. Devido a esta capacidade elas podem aglutinar eritrócitos e, por isso, elas também são conhecidas como aglutininas. Essas proteínas podem ser encontradas nos seres-vivos e são frequentes em sementes vegetais. O objetivo deste trabalho foi detectar a presença de lectinas, extraídas sob condições ótimas de extração com diferentes soluções, na casca e amêndoa das sementes de *Coix lacryma-jobi* através de ensaios de hemaglutinação na presença e ausência de íons divalentes. Os resultados dos ensaios de hemaglutinação indicaram a presença de aglutininas nas sementes extraídas

com tampão borato de sódio (500 mM pH 10) e tampão fosfato de sódio (50 mM pH 8).

PALAVRAS-CHAVE: lectinas, sementes, hemaglutinação

ABSTRACT: Lectins are proteins of non-immune origin with the ability to bind reversibly to carbohydrates. Because of this ability, they can agglutinate erythrocytes, and therefore they are also known as agglutinins. These proteins can be found in living beings and are common in plant seeds. The objective of this work was to detect the presence of lectins, extracted under optimal conditions of extraction with different solutions, in the shell and almond of the *Coix lacryma-jobi* seeds through the hemagglutination tests in the presence and absence of divalent ions. The results of hemagglutination assays indicated the presence of agglutinins in seeds extracted with sodium borate buffer (500 mM pH 10) and sodium phosphate buffer (50 mM pH 8).

KEYWORDS: lectins, seeds, hemagglutination

1 | INTRODUÇÃO

Lectinas são uma classe de proteínas de origem não imune com capacidade de reconhecerem e de se ligarem reversivelmente e especificamente aos carboidratos (KARNCHANATAT, 2012). Devido a esta

capacidade, elas podem aglutinar eritrócitos e precipitar glicoconjugados, sendo conhecidas também como aglutininas (LIS & SHARON, 1998).

Essas proteínas são largamente encontradas na natureza. Nos micro-organismos, as lectinas possuem diversos papéis, como o de adesão na célula hospedeira (NIZET, 2017). Nos vegetais, elas estão mais concentradas nas sementes (POVINELI, 2002) e possuem um importante papel na defesa das plantas contra invasores (DE SCHUTTER, 2015).

A propriedade da lectina de se ligar a carboidratos permite a sua detecção por meio de testes de aglutinação de hemácias chamada de hemaglutinação. Esse ensaio permite que os carboidratos presentes nas superfícies da membrana celular dos eritrócitos se liguem aos sítios ligantes da lectina e precipitem (SANTOS, 2005).

A *Coix lacryma-jobi*, popularmente conhecida como Lágrimas de Nossa Senhora é uma planta nativa da Ásia pertencente à família Poaceae (OTTOBONI, 1990). As suas sementes possuem diversas aplicações nutricionais e medicinais (ZHAO, 2014).

O objetivo deste estudo foi investigar a presença de novas aglutininas através de ensaios de hemaglutinação, utilizando diferentes extratos da casca e amêndoa de *Coix lacryma-jobi*.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Sementes e Farinha

As sementes quiescentes de *Coix lacryma-jobi* foram coletadas no município de Novo Horizonte-BA. As amêndoas foram separadas das cascas das sementes e ambas foram trituradas para a obtenção da farinha.

2.2 Extração de Proteínas

As farinhas das cascas e amêndoas foram mantidas em contato sob lenta agitação por 4 horas, na proporção 1:10 (m/v) com os extratores listados na tabela 1. Após o período de extração o material foi filtrado em gaze e centrifugado a 15000 rpm durante 40 minutos a 8°C. O sobrenadante (extrato bruto) foi coletado e o precipitado descartado.

2.3 Preparo dos eritrócitos

Amostras de sangue do sistema ABO foram submetidas à lavagens com NaCl 150mM e centrifugadas (4000 rpm por 5 minutos) para separar os eritrócitos do plasma e dos leucócitos. Os sobrenadantes foram descartados e os precipitados de eritrócitos foram utilizados para preparar soluções de hemácias a 2% (v/v) em NaCl 150 mM.

2.4 Ensaio de hemaglutinação

A atividade hemaglutinante foi determinada de acordo com o método descrito

por Calderón de La Barca (1985), usando suspensão de hemácias a 2% (v/v) tipo A, B e O em solução salina 150 mM. Utilizou-se placa de microtitulação. Cada poço foi preenchido com 100 µL solução de NaCl 150 mM com manganês ou cálcio, conforme a metodologia descrita por Silva (2010). As placas foram deixadas em repouso sobre a bancada por 12 horas para posterior análise dos resultados. Uma unidade de hemaglutinação foi definida como sendo o inverso da maior diluição capaz de aglutinar as hemácias.

2.5 Quantificação das proteínas solúveis

A quantificação de proteínas solúveis nas amostras foi determinada através do método descrito por Bradford (1976), utilizando como padrão a curva da albumina sérica bovina.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os dados do teor de proteínas solúveis e AH dos diferentes EBs obtidos de *Coix lacryma-jobi*. Os valores revelam uma maior extração de proteínas da amêndoa em relação às proteínas da casca. Segundo Ottoboni (1990), o endosperma da *Coix lacryma-jobi* contém aproximadamente 21% de proteínas.

E	F	PROTEÍNAS (mg/g de farinha)	TÍTULO AH		
			TIPO SANGUÍNEO		
			A	B	O
1	A	31,58	ND	ND	ND
	C	3,25	ND	ND	ND
2	A	21,17	ND	ND	ND
	C	1,11	ND	ND	ND
3	A	13,85	ND	ND	ND
	C	1,12	ND	ND	ND
4	A	27,03	ND	ND	ND
	C	7,34	ND	ND	ND
5	A	32,11	2 ^{7,5}	2 ^{7,5}	2 ^{7,5}
	C	9,09	2 ⁵	2 ⁵	2 ⁵
6	A	3,34	ND	ND	ND
	C	12,71	ND	ND	ND
7	A	23,48	2 ³	2 ³	2 ³
	C	5,15	ND	ND	ND
8	A	13,70	ND	ND	ND
	C	5,17	ND	ND	ND

Tabela 1. Unidade Hemaglutinante (UH) da amêndoa com sistema A, B, O humano e quantificação de proteínas totais.

1 – NaCl 500 mM; 2 – Acetato de Sódio 200 mM pH 6; 3 – Tampão Glicose 200 mM pH 6; 4 – Tampão Salino pH 7,4; 5 – Borato de Sódio 500 mM pH 10; 6 – NaCl 150 mM; 7 – Tampão Fosfato de Sódio 50 mM pH 8; 8 – Tampão Fosfato de Sódio 50 mM pH 6; E – Extrator; F – Fonte; A – Amêndoa; C – Casca;

A solução de NaCl 500 mM e o Tampão Borato de Sódio 500 mM pH 10 foram os mais promissores na extração das proteínas totais solúveis da amêndoa. Entretanto, as proteínas da casca foram melhores extraídas em NaCl 150 mM e o Borato de Sódio 500 mM pH 10 e as melhores condições de extração para lectinas, em ambas as partes das sementes, foi com Tampão Borato de Sódio 500 mM pH 10.

O resultado da AH (tabela 1) revela um valor de 181 UH para proteínas extraídas na amêndoa com o tampão Borato de Sódio 500 mM pH 10 e um valor 64 UH para proteínas extraídas da casca contra hemácias do sistema ABO, sem distinção. O ensaio de hemaglutinação é um método eficiente para se detectar a presença de lectinas (ADAMOVIĆ, 2014). Isso é devido à habilidade que as lectinas possuem de reconhecer carboidratos de superfície da membrana celular dos eritrócitos (PAIVA et al. 2012).

Os títulos obtidos na AH foram dependentes da adição de Cloreto de Manganês 5 mM ao ensaio. Com isso é possível inferir que a lectina exibe a sua especificidade na presença de cátions divalentes. Lectinas nas sementes de *Phaseolus lunatus* também dependem de íons manganês para apresentarem atividade hemaglutinante (E-LACERDA, 2015).

4 | CONCLUSÃO

A presença de aglutininas na casca e amêndoa de sementes de *Coix lacryma-jobi* foi detectada após extrações em diferentes condições de concentração, acidez e na presença de íons manganês no ensaio de hemaglutinação.

REFERÊNCIAS

ADAMOVIĆ, Lenka; MALINOVSKÁ, Lenka; WIMMEROVÁ, Michaela. **New sensitive detection method for lectin hemagglutination using microscopy.** *Microscopy research and technique*, v. 77, n. 10, p. 841-849, 2014.

BRADFORD, Marion M. **A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.** *Analytical biochemistry*, v. 72, n. 1-2, p. 248-254, 1976.

DE SCHUTTER, Kristof; VAN DAMME, Els JM. **Protein-carbohydrate interactions as part of plant defense and animal immunity.** *Molecules*, v. 20, n. 5, p. 9029-9053, 2015.

DIAS, Renata de Oliveira et al. **Insights into animal and plant lectins with antimicrobial activities.** *Molecules*, v. 20, n. 1, p. 519-541, 2015.

E-LACERDA, Rodrigo Rodrigues. **Isolamento, caracterização e atividade biológica da lectina de sementes de variedade brasileira de feijão-lima (*Phaseolus lunatus* var. cascavel).** 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

KARNCHANATAT, Aphichart. **Antimicrobial activity of lectins from plants.** *Antimicrobial agents*.

InTech, p. 145-178, 2012.

LIS, Halina; SHARON, Nathan. **Lectins: carbohydrate-specific proteins that mediate cellular recognition**. Chemical reviews, v. 98, n. 2, p. 637-674, 1998.

NIZET, Victor; VARKI, Ajit; AEBI, Markus. **Microbial Lectins: Hemagglutinins, Adhesins, and Toxins**. 2017.

OTTOBONI, Laura MM et al. **Characterization of the storage protein in seed of Coix lacryma-jobi var. Adlay**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 38, n. 3, p. 631-635, 1990.

PAIVA, Patrícia MG et al. **Insecticide activity of lectins and secondary metabolites**. In: Insecticides-Advances in Integrated Pest Management. InTech, 2012.

POVINELI, Karen Lentini; FINARDI FILHO, Flavio. **As múltiplas funções das lectinas vegetais**. Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr, v. 24, p. 135-156, 2002.

SANTOS, A. F. S. et al. **Detection of water soluble lectin and antioxidant component from Moringaoleifera seeds**. Water Research, v. 39, p. 975–980, 2005.

SILVA, Maria Cristina et al. **Extração da lectina da folha de mandioca (ManihotesculentaCrantz) e o efeito de cátions divalentes na atividade hemaglutinante**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 1, p. 103-107, 2010.

ZHAO, Mouming et al. **In vitro and in vivo studies on adlay-derived seed extracts: phenolic profiles, antioxidant activities, serum uric acid suppression, and xanthine oxidase inhibitory effects**. Journal of agricultural and food chemistry, v. 62, n. 31, p. 7771-7778, 2014

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

Tatielly de Jesus Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA
Barreiras – Bahia

Josilene Rosa Sobral

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA
Barreiras – Bahia

Lilian Karla Figueira da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA
Barreiras – Bahia

Alexandre Boleira Lopo

Universidade Estadual da Bahia – UNEB
Salvador – Bahia

RESUMO: A água é um elemento essencial no meio ambiente e fundamental para a vida. A água potável pode ser de uma fonte natural, desde que não haja nenhum tipo de contaminação em sua nascente ou percurso, enquanto a água mineral é aquela que tem origem em fontes naturais ou artificiais e possui componentes químicos adicionados, como sais, compostos de enxofre e gases que já vêm dissolvidos na água. Este trabalho apresenta um estudo dos padrões de acidez da água consumida por estudantes e funcionários nos bebedouros do IFBA - campus Barreiras; as amostras foram

coletadas durante 3 dias seguidos nos turnos matutino e vespertino, onde utilizou-se o equipamento aparelho Termo-Higrômetro para aferir a temperatura ambiente no momento da coleta; as análises de pH foram realizadas no Laboratório de Química do IFBA. As amostras coletadas nos bebedouros utilizados pelos estudantes apresentaram os resultados de pH dentro dos padrões exigidos pela legislação, no entanto, as amostras provenientes do bebedouro de uso exclusivos dos funcionários apresentou valores de pH abaixo do permitido pela legislação que é de no mínimo 6.

Palavras-chave: Água, pH, Análise.

ABSTRACT: Water is an essential element in the environment and fundamental to life. Drinking water can be from a natural source, provided there is no contamination at its source or pathway, while mineral water is one that comes from natural or artificial sources and has added chemical components such as salts, sulfur compounds and gases that have already dissolved in water. This work presents a study of the acidity patterns of the water consumed by students and employees in the IFBA water fountains - Barreiras campus. The samples were collected during 3 consecutive days in the morning and afternoon shifts where the thermo-hygrometer equipment was used to measure ambient temperature at the time of collection;

and the pH analyzes were performed in the Laboratory of Chemistry of the IFBA. The samples collected in the drinking troughs used by the students presented the pH results within the standards required by the legislation, however, the samples from the drinking trough used exclusively by the employees had pH values below that allowed by the legislation that is at least 6.

KEYWORDS: Water, pH, Analysis.

1 | INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial no meio ambiente e fundamental para a vida. Ela cobre quase 75% da terra, é responsável pelo equilíbrio da vida e também indispensável na produção da maioria dos materiais industrializados que ajudam no desenvolvimento socioeconômico, qualquer atividade humana depende da água (GOMES *et al.*, 2001). O Brasil apresenta uma das maiores bacias hídricas do mundo, no entanto, há uma severa escassez de água potável em diversas regiões provocada, principalmente, pelo desequilíbrio entre a distribuição demográfica, industrial e agrícola, e a concentração de água (MINIKOWSKI e MAIA, 2009).

Na região norte e nordeste do Brasil, as águas encontradas em fontes naturais encontram-se com alto índice de salinização e acidez. Esses fatores tornam a água inadequada para o consumo humano. Em particular, a salinização das águas no Nordeste brasileiro vem se revelando como um fenômeno tão preocupante quanto a baixa precipitação (MONTEIRO e PINHEIRO, 2004).

A água potável pode ser de uma fonte natural, desde que não haja nenhum tipo de contaminação em sua nascente ou percurso. Em regiões, onde as águas são captadas pelas estações de tratamento e distribuídas pelo sistema público, as mesmas passam por processo de tratamento físico e químico para ser são consideradas próprias para o consumo humano (MINIKOWSKI e MAIA, 2009).

A água mineral, por sua vez, é aquela que tem origem em fontes naturais ou artificiais e possui componentes químicos adicionados, como sais, compostos de enxofre e gases que já vêm dissolvidas na água. Segundo o Ministério das cidades, por meio do sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), cerca de 75% da população brasileira é abastecida por água potável. Contudo, 44% da água recebida pelo sistema público é utilizada para fins não potáveis (ROCHA, 2009).

A Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre o padrão de potabilidade das águas, recomenda que o pH (potencial hidrogeniônico) da água própria para consumo seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. No entanto, a maioria das águas Minerais encontradas na região Nordeste apresentam auto índice de acidez, já a água encontrada no abastecimento público está dentro dos padrões exigidos pelos órgãos regulamentadores.

Para Pinto (2013) uma água tem que possuir um pH acima de 6,5, para ser adequada ao consumo humano, abaixo disso, não é considerada adequada, podendo

inclusive, causar problemas de saúde. Segundo o mesmo autor, consumir essa água durante dez, vinte anos, pode causar sérios problemas gástricos.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar o pH de amostras de água consumida por funcionários e alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia e verificar se a mesma está de acordo com a legislação vigente.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram obtidas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *campus* Barreiras, sendo que as coletas ocorreram durante três dias consecutivos nos turnos manhã e tarde, somando um total de 5 coletas em 10 pontos distintos. Foi utilizado o aparelho Termo-Higrômetro para medir a temperatura ambiente no momento da coleta; e as análises de pH foram realizadas no Laboratório de Química do IFBA.

O pH foi determinado pelo método potenciométrico, com o medidor de pH da marca *MS Tecnopar instrumentação* (IAL, 2008). Foram obtidos no total, nos 5 dias de coleta, 50 amostras e seus respectivos pH e temperatura no momento da coleta. A análise estatística foi realizada com o auxílio dos softwares computacionais: Excel e Estat D+.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos pela portaria N° 2914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. A tabela abaixo mostra a média de pH e da temperatura da água de todas as amostras coletadas.

Ponto de coleta	Ph	CV* pH (%)	Temperatura
A	6,78 a	3,65	24,32
B	6,84 a	3,99	24,76
C	6,66 a	4,08	24,06
D	6,83 a	1,93	24,44
E	6,77 a	1,65	24,9
F	6,84 a	1,59	24,92
G	6,85 a	2,25	27,42
H	5,5 b	0,97	23,46
I	6,54 a	1,98	26,18
J	6,72 a	2,37	25,16

Tabela 1. Valores médios de pH e temperatura das amostras

*Coeficiente de variação. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde dispõe sobre o padrão de portabilidade das águas, e recomenda que o pH (potencial hidrogênico) da água própria para o consumo seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2011).

O potencial hidrogeniônico diz respeito à quantidade de hidrogênio ionizável () presente numa solução, que indica o nível de acidez, neutralidade ou basicidade de uma substância (BRAZ *et al.*, 2015). A partir da análise do pH, foi constatado que a maioria das amostras coletadas apresentaram valores de pH dentro do valor aceito pela legislação. Essas amostras, partiram de bebedouros utilizados, em sua maioria, por alunos, sendo que a água utilizada nos mesmos provém do sistema de abastecimento da cidade e passa somente pelo filtro do próprio bebedouro antes de ser consumida; as médias de pH obtidas das coletas nesses pontos não diferiram muito entre si, com erros relativos em patamares inferiores a 0,5%, como mostrado na Tabela 1 com o teste de Tukey.

Entretanto, a amostra H, referente a água mineral (20L) consumida por boa parte dos funcionários, apresentou, em todas as coletas, um pH inferior a 6 que é o valor mínimo permitido pela legislação; as informações fornecidas pelo fabricante no rótulo da água mineral é: pH a 25°C é igual a 5,43; o valor médio encontrado nas medições foi de 5,5 que, apesar de estar próximo a 6, ainda é um valor baixo e considerado ácido para o consumo humano. Provavelmente, isso ocorre devido ao fato, do uso de soda cáustica no processo de lavagem dos garrafões pelas empresas engarrafadoras, o que é recomendado, bem como água à 50°C, para higienização (PINTO, 2013).

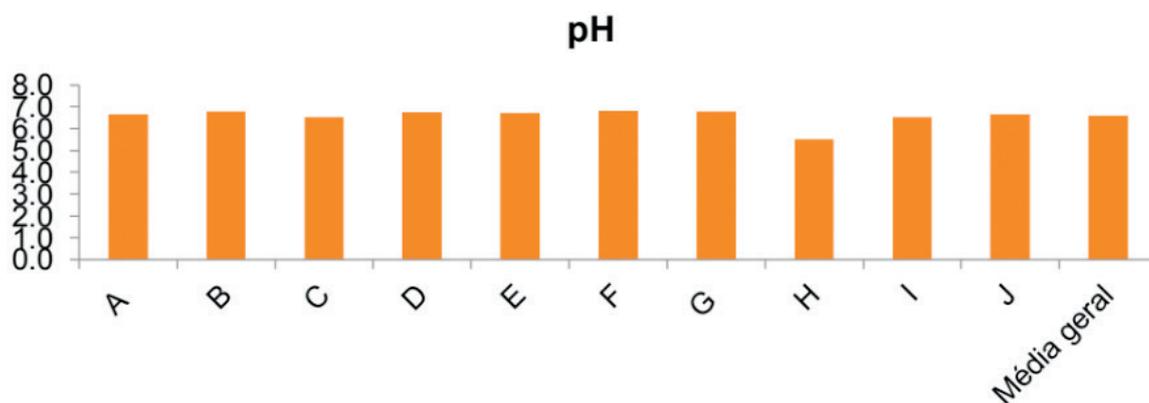


Figura 1. pH das amostras de água

A resolução N° 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 17 de março de 2005, estabelece que para as águas destinadas ao consumo humano e que passaram por tratamento na rede de distribuição, que é o caso de maioria das amostras desse estudo, devem possuir um pH de 6,0 a 9,0 (CONAMA, 2005).

Diversos estudos enfatizam que a água ácida prejudica o organismo, pois tende a neutralizar as substâncias ácidas ingeridas e se consumida durante dez ou vinte anos, poderá causar problemas como gastrites, úlceras e câncer de estômago (PINTO, 2013).

Segundo Moraes (2014), a água alcalina acarreta em muitos benefícios a nossa saúde, além de proporcionar a saúde dos ossos e reduzir a perda de massa muscular, pode diminuir doenças crônicas, como hipertensão e síncope cardiovasculares. Contudo, há controvérsias entre os pesquisadores sobre a real influência da água alcalina no corpo humano. O que é irrefutável é que o papel da água no nosso organismo é vital, diz respeito à manutenção da homeostase, transporte de eletrólitos e nutrientes.

4 | CONCLUSÕES

De acordo as informações obtidas no presente estudo, pode-se concluir que dentre as 10 amostras analisadas somente uma apresentou o pH fora dos padrões permitidos pela legislação, e isso se deve ao fato dessa amostra não possuir a mesma origem das demais. Trata-se de água mineral adquirida no Instituto para os funcionários e professores. Dessa forma, fica a critério da instituição de ensino não exatamente mudar a forma de abastecimento de água desse setor, mas optar por escolher uma água mineral com um caráter mais alcalino e que atenda os padrões de pH da legislação vigente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- BRAZ, A. S.; *et al.* **Análise da qualidade físico-química de três marcas de águas minerais comercializadas em Campina Grande – PB.** 5º Simpósio de segurança alimentar alimentação e saúde, Bento Gonçalves-RS, 2015.
- CONAMA, 2005. **Resolução Nº 357, de 17 de Março de 2005.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >. Acesso em: 28 de março 2018.
- GOMES, Gabriel Carvalho; *et al.* **Qualidade da água para o consumo humano.** IFM, 2001.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** p. 1020. São Paulo, 2008.
- MONTEIRO, Valéria Pereira; PINHEIRO, José César Vieira. **Critério para implantação de tecnologia de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal.** Rev. Econ. Sociol. Rural vol.42, Brasília, 2004.
- MINIKOWSKI, Macerlo; MAIA, Adelenia Gonçalves. **Sistema de aproveitamento de águas de chuva no município de Irati (PR).** Revista Acadêmica Ciência Animal. Vol. 7. Págs.: 181-188. Curitiba, 2009.
- MORAES, Vanessa de Alcântara Mallo. **Água alcalina: Questão fundamental.** Revista Saúde Quântica / vol.3. Jan–Dez 2014.
- ROCHA, Vinicius Luis. **Validação do algoritmo do programa netuno para avaliação do potencial de economia de águas potável e dimensionamento de reservatórios de sistemas de aproveitamento de água pluvial em edificações.** Universidade federal de Santa Catarina, 2009.

AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE ACIDEZ E PERÓXIDOS DO ÓLEO DE SOJA UTILIZADO EM FRITURAS DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NO CENTRO DA CIDADE DE ILHÉUS-BA

Marina Santos de Jesus

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

Luana Santos Moreira

Universidade Federal do Paraná, Departamento
de Química, Centro Politécnico
Curitiba - Paraná

Floriatan dos Santos Costa

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

Clissiane Soares Viana Pacheco

Universidade Federal da Bahia, Instituto de
Química
Salvador - Bahia

Fábio Alan Carqueija Amorim

Universidade Estadual de Santa Cruz,
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Ilhéus - Bahia

RESUMO: O óleo de soja é amplamente empregado no ramo alimentício por ter um custo relativamente baixo e por apresentar um importante valor nutricional. No entanto, quando submetido ao aquecimento térmico sofre reações hidrolíticas e oxidativas que podem alterar as suas características físico-químicas, tornando-o inapropriado para o consumo. Diante disso, este estudo teve como objetivo

avaliar o estado de degradação do óleo de soja utilizado em frituras descontínuas de alimentos em lanchonetes do centro da cidade de Ilhéus-Ba. Para isso, utilizou-se como parâmetros o índice de acidez, expresso em gramas de ácido oléico/100g da amostra de óleo, e o índice de peróxidos, expresso mEq/kg, que de acordo com a ANVISA devem ser no máximo 0,3% e 10 mEq/Kg, respectivamente. Para a determinação do índice de acidez foram avaliadas 10 amostras do óleo já usado em frituras de alimentos e as respectivas amostras in natura. Para o índice de peróxidos apenas as amostras de fritura foram analisadas. Os resultados obtidos indicaram que todas as amostras de óleo, exceto as amostras in natura, tiveram índice de acidez acima do valor máximo estabelecido pela ANVISA (0,4-0,9%). No entanto, o índice de peróxidos das amostras de frituras ficou abaixo do valor máximo estabelecido pela legislação ($2,85 \pm 0,03$ - $8,30 \pm 0,48$ mEq/kg).

PALAVRAS-CHAVE: índice de acidez, índice de peróxidos, óleo de soja.

ABSTRACT: Soybean oil is widely used in the food industry because it has a relatively low cost and because it has an important nutritional value. However, when subjected to thermal heating it undergoes hydrolytic and oxidative reactions, which can modify its physico-chemical characteristics, making it inappropriate

for consumption. Therefore, the objective of this study was to evaluate the state of degradation of soybean oil used in discontinuous frying of food in snack bars in the city center of Ilhéus-Ba. For this, the acid value, expressed as grams of oleic acid/100 g of the oil sample, and the peroxide index expressed mEq/kg, which according to ANVISA should be at most 0.3% and 10 mEq/kg, respectively. To determine the acidity index, 10 samples of the oil already used in food frying and the respective in natura samples. For the peroxide index only the frying samples were analyzed. The results indicated that all oil samples, except in natura samples, had an acid value above the maximum value established by ANVISA (0.4-0.9%). However, the peroxide content of the fry samples was below the maximum value established by the legislation (2.85 ± 0.03 - 8.30 ± 0.48 mEq/kg).

KEYWORDS: acidity index, peroxide index, soybean oil.

1 | INTRODUÇÃO

A fritura de alimentos é uma operação bastante apreciada por diferentes grupos populacionais por ser uma alternativa relativamente econômica e rápida, que proporciona aos alimentos odor e sabor agradáveis (DEL RÉ & JORGE, 2006).

No entanto, durante o processo térmico, os lipídios (óleos e gorduras) são expostos a uma série de fatores que levam a diferentes reações químicas. Eles podem hidrolisar formando ácidos graxos livres, e/ou oxidar formando peróxidos e outros subprodutos (hidroperóxidos, epóxidos, cetonas, hidróxidos, e outros compostos). Essas substâncias podem alterar as suas propriedades físicas-químicas, sensoriais e nutricionais (CAMILO et al., 2010).

O nível de alteração dos óleos durante o processamento térmico depende das características do alimento, da absorção de ar, da temperatura empregada, além de outros fatores, e, conseqüentemente, os níveis de alterações será tanto maior quanto mais prolongado for o tempo de utilização (DEL RÉ; JORGE, 2006; MACHADO, 2008).

Quantidade elevada de ácidos graxos livres no óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sofrendo processo de degradação, o que pode ser avaliado pelo parâmetro químico índice de acidez. A presença de peróxidos também é um indicativo de que o óleo está sendo deteriorado, podendo ser avaliado pelo parâmetro químico índice de peróxidos (CELLA, REGITANO-D'ARCE, SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

O óleo de soja refinado é um dos óleos mais popular e consumido no mundo, é amplamente empregado no ramo alimentício, tanto industrial como doméstico. Parte de sua popularidade se deve ao custo relativamente baixo, além do mais, é um óleo rico em gordura poliinsaturada, ômega 3, ômega 6 e vitamina E. Assim, se consumido da forma adequada pode ser um importante aliado para uma dieta saudável (BRAVARESCO et al., 2018).

Segundo Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, o índice de acidez

máximo para o óleo de soja, expresso em gramas de ácido oléico/100g da amostra de óleo, deve ser 0,3% e o índice de peróxidos 10 mEq/kg (BRASIL, 2004).

Diante do que foi exposto, este estudo objetivou avaliar a qualidade do óleo usado em frituras de alimentos em estabelecimentos comerciais da cidade de Ilhéus/BA, através dos parâmetros químicos índice de acidez e índice de peróxidos, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento de conhecimentos que possam repercutir para o bem-estar da população local.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Óleos e gorduras

Os lipídios (óleos e gorduras) são um conjunto de substâncias orgânicas resultantes da reação de esterificação de moléculas de ácidos graxos com o glicerol, como mostra a Figura 1. Diferem entre si, principalmente, pela forma física: os óleos são líquidos e as gorduras sólidas ou pastosas à temperatura ambiente (25°C) (FIGUEIREDO, 2009). Estas substâncias são essenciais para o desenvolvimento do metabolismo humano, uma vez que fornecem ácidos graxos essenciais, auxiliam no transporte de vitaminas lipossolúveis como A, D e K, atuam como hormônios, participam da constituição de membranas celulares, e são importantes fontes e reservas de energia (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

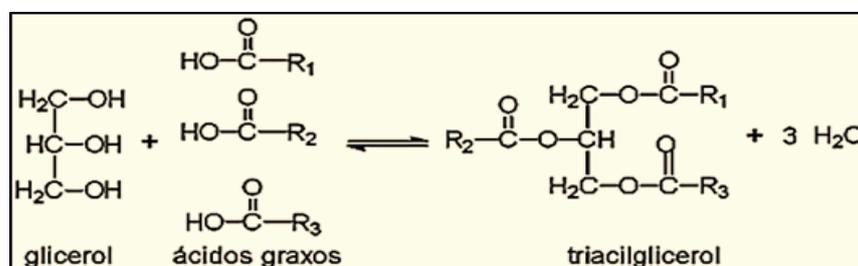


Figura 1- Formação da molécula de triacilglicerol. Fonte: Merçon, 2010.

Os triacilgliceróis são vistos como os componentes mais expressivos dos lipídios, diferindo entre si, principalmente, em função da cadeia carbônica dos ácidos graxos que formam a estrutura de cada molécula. Os ácidos graxos mais comuns, na maioria das vezes, apresentam cadeia carbônica linear (saturada ou insaturada) e com um número par de átomos de carbono (14,16 ou 18 átomos de carbono). Os insaturados podem sofrer isomeria *cis* e *trans*, sendo a forma *cis* mais facilmente encontrada na natureza (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010; FIGUEREDO, 2009). A Tabela 1 apresenta os teores de ácidos graxos saturados e insaturados em alguns óleos vegetais comestíveis mais comuns.

Óleos vegetais	Ácido graxo Saturado (%)	Ácido graxo monoinsaturado (%)	Ácido graxo poliinsaturado (%) linoleico/linolênico
Canola	6	58	26/10
Girassol	11	2	69/-
Milho	13	25	61/< 1
Oliva	14	77	8/1
Soja	15	245	54/7

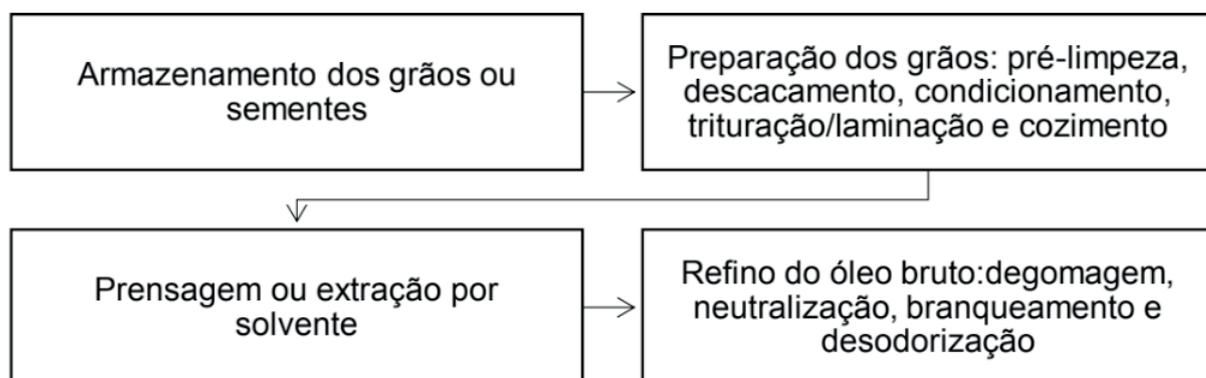
Tabela 1- Teores de ácidos graxos saturados e insaturados em óleos vegetais comestíveis.

Fonte: adaptada de Food Ingredients Brasil, 2014.

2.2. Óleo soja: características e obtenção

Os óleos vegetais representam um dos principais produtos extraídos de plantas. O óleo de soja refinado apresenta cor levemente amarelada, límpida, com odor e sabor suave característico. Dentre os óleos vegetais comestíveis, é visto como o mais popular e utilizado, sendo amplamente empregado no ramo alimentício, tanto doméstico como industrial. Parte de sua popularidade se deve ao preço relativamente baixo, e por apresentar um importante valor nutricional, já que é rico em gordura poliinsaturada, ômega 3, ômega 6 e vitamina E (BRAVARESCO et al., 2018).

O processo de extração dos óleos das sementes ou grãos é realizado, na maioria das vezes, através de prensagem a frio ou extração por solvente. O óleo bruto extraído, em sua maioria, tende a passar por um processo de refino, com exceção do óleo de oliva virgem, cujo o objetivo principal é remover materiais indesejáveis, tais como: monoacilglicerol, diacilglicerol, ácidos, cor e pigmentos, componentes aromáticos, traços de metais e componentes sulfurosos; mas pode também excluir componentes de valor, como fosfolipídios, tocoferóis, carotenos, esteróis e esqualeno (ABOISSA, 2003; NETTO, 2013). As etapas necessárias para a obtenção de óleo de soja refinado são apresentadas abaixo no fluxograma da Figura 2.



No período que antecede o processo da produção do óleo bruto, deve-se enfatizar a necessidade de boas condições de armazenamento para os grãos da soja, a eficiência dos processos de trituração dos cotilédones e laminação das partículas obtidas, uma vez que tendem a influenciar a ativação de enzimas celulares, especialmente a lipase e a lipoxigenases, as quais, podem ter um efeito negativo na

qualidade do óleo, causando alterações como o aumento da acidez, em virtude da formação de ácidos graxos livres, e alterações sensoriais, influenciando no sabor do produto acabado (EMBRAPA, 2001).

2.3. Reações de degradação de óleos e gorduras

Os produtos lipídicos podem sofrer transformações químicas durante o armazenamento, processamento e quando submetidos ao aquecimento térmico. As alterações mais significativas são denominadas de hidrólise, ou rancidez hidrolítica, e oxidação, ou rancidez oxidativa. Em ambos os casos, ocorre a formação de substâncias químicas que interferem na qualidade do produto lipídico (FIGUEREDO, 2009; FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.1. Oxidação (rancidez oxidativa)

A depender do meio em que ocorre e também dos agentes catalizadores, a degradação de óleos e gorduras por oxidação pode ocorrer pela ação de enzimas lipoxigenases, por autooxidação e/ou fotooxidação. Alternativamente, alguns metais como, por exemplo, o ferro e o cobre, podem atuar no processo inicial de deterioração via oxidação (FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.1.1. Autooxidação

A autooxidação é vista como a reação mais comum que leva à deterioração oxidativa de óleos e gorduras. Os ácidos graxos insaturados, especialmente os poliinsaturados, apresentam potencial de decomposição deste processo (ADITIVOS & INGREDIENTES).

Trata-se de um processo que envolve uma série de reações químicas entre os ácidos graxos insaturados do óleo e o oxigênio atmosférico. Ocorre em temperaturas relativamente baixas (abaixo de 100°C) produzindo peróxidos, os quais induzem a formação de alguns compostos secundários (radicais, aldeídos, cetonas, álcoois, polímeros, ácidos graxos cíclicos, e outros compostos) que são considerados responsáveis pela formação de sabor e odor desagradáveis do óleo (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016; FIGUEREDO, 2009). O mecanismo da autooxidação é apresentado abaixo na Figura 3.

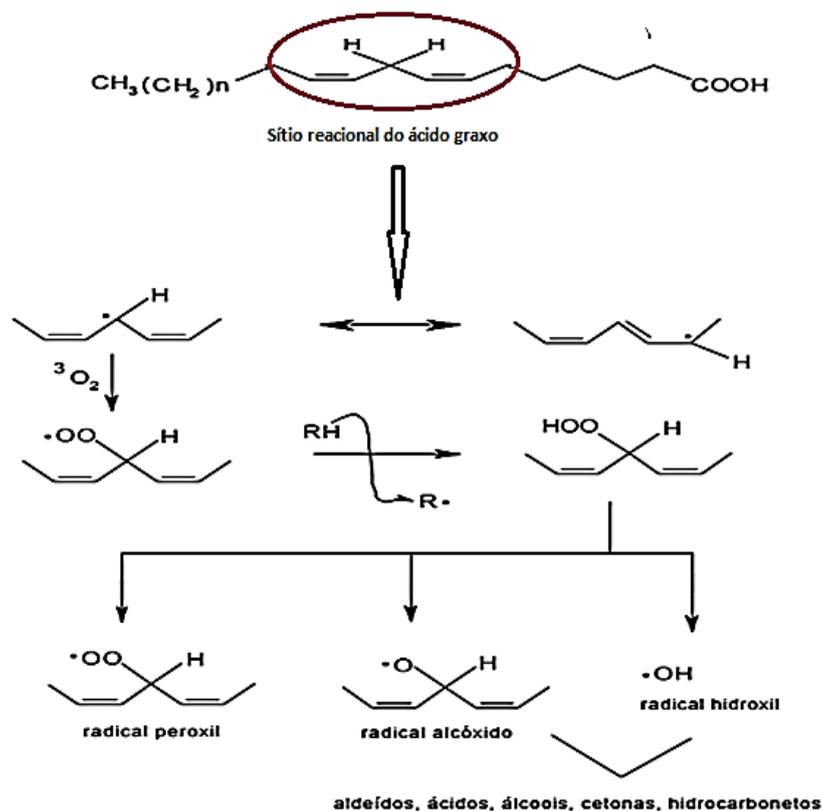


Figura 3 - Reação de autooxidação de lipídios. Fonte: adaptado de Choe; Min, 2006.

O mecanismo da autooxidação é dividido em três etapas distintas, indução (ou iniciação), propagação e terminação (FILHO; VASCONCELOS, 2011), as quais são detalhadas a seguir.

A etapa inicial é caracterizada pela formação de radical alquila reativo. Isso ocorre quando um hidrogênio do carbono alfa-metilênico do ácido graxo insaturado do óleo é abstraído por ação de agentes como luz, calor, metais, ou mesmo outros radicais livres. Em seguida, o radical alquila formado é atacado pelo oxigênio atmosférico produzindo radical peróxido. Este, por sua vez, abstrai um hidrogênio do ácido graxo formando radical alquila e também hidroperóxido, induzindo a propagação da reação.

A etapa de propagação é caracterizada pela formação de radicais peróxidos e outros radicais livres em uma sequência paralela de reações. Os radicais peróxidos podem formar dímeros e polímeros ao reagirem com outros radicais livres. A ligação oxigênio-oxigênio dos hidroperóxidos é relativamente fraca, sofre ruptura homolítica formando novos radicais hidroxila e alcóxila, que dão origem a outros produtos, ácidos, aldeídos, cetonas, álcoois, dentre outros. A etapa final é caracterizada pelas reações dos radicais livres entre si, com a consequente formação de compostos estáveis não voláteis.

2.3.1.2. Fotoxidação

Segundo Filho e Vasconcelos (2011), a fotoxidação ocorre na presença de luz e grupos fotossensíveis (ou cromóforos), como a clorofila, riboflavina e mioglobina, que

podem estar presentes nos tecidos dos próprios vegetais, e com o oxigênio singlete ($^1\text{O}_2$) como um intermediário reativo.

Na fotoxidação, não há período de indução como na autoxidação, assim o oxigênio singlete age diretamente na dupla ligação do ácido graxo insaturado do óleo formando hidroperóxido *trans* (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016), como descrito no mecanismo da Figura 4.

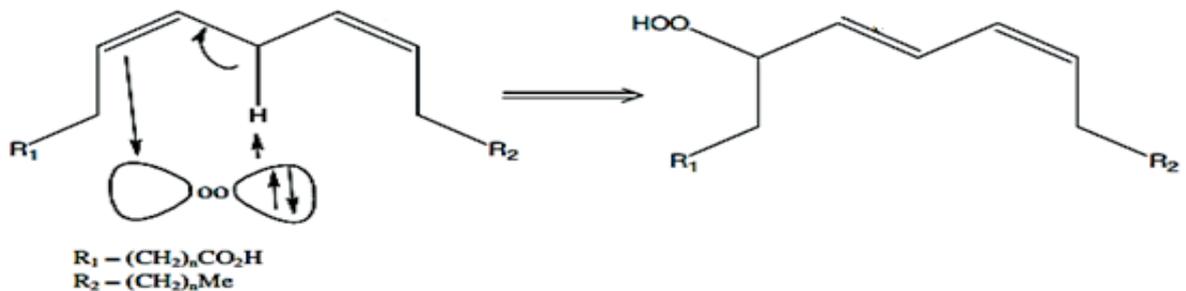


Figura 4 - Reação do oxigênio singlete com uma molécula de ácido graxo. Fonte: adaptada de Tolentino, 2008.

Na presença de luz, grupos cromóforos absorvem energia e a transfere para a molécula de oxigênio tripleto ($^3\text{O}_2$), convertendo-a em oxigênio singlete ($^1\text{O}_2$). Este, por ter afinidade por regiões de densidade eletrônica, reage com os ácidos graxos insaturados do óleo produzindo hidroperóxidos *trans* (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016; FILHO; VASCONCELOS, 2011).

2.3.2. Hidrólise (rancidez hidrolítica)

Segundo Filho e Vasconcelos (2011), na hidrólise, as ligações éster do triacilglicerol são rompidas e os ácidos graxos tornam-se livres, sendo a acidez do óleo influenciada pela formação desses ácidos graxos. Naturalmente, a hidrólise pode ser ocasionada por ação de enzimas lipolíticas. A reação química da hidrólise de lipídios é representada abaixo pela Figura 5.

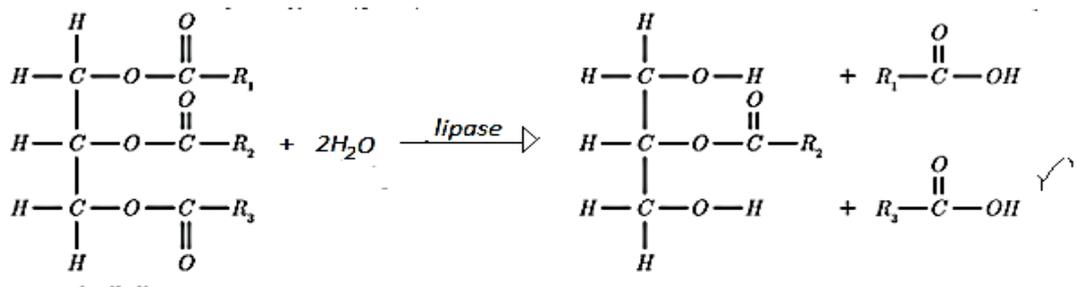


Figura 5 - Reações de hidrólise de lipídios. Fonte: adaptada de Filho; Vasconcelos, 2011.

2.4. Óleos vegetais como meio de transferência de calor: influência da temperatura e outros fatores no processo de degradação

A fritura consiste em uma operação térmica rápida e muito simples que confere aos alimentos características especiais como sabor, odor, cor e textura, tornando-se mais saborosos e atraentes para o consumo. Além disso, é muito importante a incorporação dos óleos vegetais na alimentação, primordialmente como recursos ricos em energia (CAMILO et.al., 2010; DEL RÉ; JORGE, 2006).

No entanto, no decorrer do processamento térmico, o óleo fica bem mais susceptível a reações de hidrólise e/ou oxidação. Nas altas temperaturas usadas em frituras de alimentos, geralmente 180°C, o processo de oxidação do óleo é acelerado, e será tanto maior quanto mais prolongado for o período de utilização do mesmo (CAMILO et.al., 2010; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

Conseqüentemente, os radicais livres podem chegar a concentrações nas quais as combinações formando polímeros favorece o aumento da viscosidade do óleo. Além disso, o escurecimento, e o aumento da formação de espuma e fumaça também pode ocorrer durante o processamento térmico e inferir na qualidade do óleo (MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

As taxas de hidrólise também tendem a aumentar durante a fritura, sendo influenciada, principalmente, pela água presente no alimento, pela temperatura, tipo de aquecimento (descontínuo ou contínuo), pelo grau de mudança do meio de fritura, reposição e substituição por óleo novo. Podendo chegar a níveis em que não é mais possível obter alimentos apropriados para o consumo humano (AZEREDO, 2012; CELLA; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2002; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008, OSAWA; GONÇALVES; MENDES, 2010).

Estudos já apresentaram evidências de que o consumo contínuo de alimentos fritos pode causar danos à saúde, provavelmente, devido aos efeitos tóxicos de alguns compostos formados no meio da fritura (AMARAL et al., 2013).

Em processos descontínuos de frituras por imersão, que normalmente são utilizados em residências, restaurantes e lanchonetes, as alterações dos óleos usados como meio de transferência de calor geralmente são altas. Os motivos estão relacionados, em grande parte, à ocorrência de ciclos de aquecimento e resfriamento e ao baixo grau de mudança do meio de fritura (AMARAL et al., 2013; MACHADO; GARCÍA; ABRANTES, 2008).

Ademais, ainda não há no Brasil uma regulamentação específica que estabeleça limites para alterações em óleos de fritura. No entanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sugere algumas recomendações para os serviços de alimentação que diz respeito às boas práticas de frituras. Dentre as quais estão: evitar o uso contínuo de um mesmo óleo de fritura, ou empregar temperatura de no máximo 180°C no aquecimento do mesmo, e substituí-lo assim que for percebido alterações

nas suas características físicas-químicas ou sensoriais (BRASIL, 2004).

Quantidade elevada de ácidos graxos livres e peróxidos no óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sofrendo processo de degradação, estes fatores podem ser avaliados pelos parâmetros químicos índice de acidez e índice de peróxidos, respectivamente. Assim, avaliar alterações sofridas pelo óleo após ter sido usado em frituras de alimentos, pode ajudar a estimar se os serviços de alimentação estão respeitando as recomendações no que diz respeito às boas práticas de frituras (CELLA, REGITANO-D'ARCE, SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

2.5. Índice de acidez e índice de peróxidos de óleos vegetais comestíveis

O índice de acidez e o índice de peróxidos são parâmetros químicos utilizados para estimar a qualidade de produtos lipídicos em geral. O índice de acidez é um parâmetro químico importante para avaliar o estado de conservação dos óleos, já que, com o tempo, os ácidos graxos podem ser desprendidos da molécula de triacilgliceról por hidrólise, sendo a acidez sempre influenciada pela formação desses ácidos graxos livres. O índice de peróxidos mede a quantidade de peróxidos provenientes da oxidação dos ácidos graxos insaturados do óleo (FIGUEREDO, 2009; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Valores altos para os índices de acidez e peróxidos de um determinado óleo pode ser um indicativo de que o mesmo está sendo degradado, e, por isso, deve-se evitar o seu consumo, pois pode ser prejudicial à saúde em decorrência da presença de substâncias tóxicas (CELLA; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2001; MACHADO et al, 2013).

3 | METODOLOGIA

3.1. Amostragem

Dez amostras de óleo de soja, já utilizadas em frituras de alimentos no período da manhã, foram adquiridas em algumas lanchonetes localizadas no Centro da cidade de Ilhéus-Ba. Para cada amostra de óleo usada na fritura, foi adquirida uma amostra *in natura* do mesmo. As amostras coletadas em tubos falcon foram encaminhadas ao laboratório de química para a determinação dos índices de acidez e peróxidos.

3.2. Determinação do índice de acidez do óleo de soja utilizado em frituras de alimentos comercializados na cidade de Ilhéus-BA

Para a determinação do índice de acidez das amostras, pesou-se cerca de 1,0000 g de cada amostra adquirida (em triplicata), em seguida realizou-se a homogeneização em solução de éter-álcool (2:1) v/v e a posterior titulação com solução padronizada de

hidróxido de potássio a 0,0100 mol/L. A fenoftaleína foi utilizada como indicador. Esta metodologia foi adaptada dos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A acidez das amostras de óleo em ácido oléico foram calculadas através da Equação 1.

$$\frac{V \times F \times M \times 28,2}{P} = \text{acidez em ácido oléico:} \quad (1)$$

V = n° de ml de solução de hidróxido de potássio 0,1000 mol gasto na titulação

F = fator de correção da solução de hidróxido de potássio 0,1000 mol

P = número de gramas da amostra

3.3. Determinação do índice de peróxidos do óleo de soja utilizado em frituras de alimentos comercializados na cidade de Ilhéus-BA

O índice de peróxido é determinado por titulação indireta. No processo, o iodeto é oxidado a iodo pelos peróxidos decorrentes da oxidação do óleo. Sendo a quantidade de peróxidos expressa em miliequivalentes de oxigênio ativo por 1000 g de amostra (mEq/kg) que oxidam o iodeto de potássio.

Para a determinação do índice de peróxidos, pesou-se cerca de 5,00 g de cada amostra adquirida (em triplica), em seguida realizou-se a homogeneização em ácido acético-clorofórmio (3:2) e a adição de 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio. A amostra foi mantida em repouso por 1 minuto, e logo após, acrescentou-se 30,0 mL de água destilada e 0,5 mL de solução indicadora de amido, e procedeu-se com a titulação com solução padronizada de tiosulfato de sódio 0,0100 mol/L. Esta metodologia foi baseada nos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Os dados obtidos de cada titulação foram aplicados na Equação 2, para expressar o índice de peróxidos das amostras em termos de miliequivalentes/kg.

$$\frac{(A - B) \times N \times F \times 1000}{P} = \text{Índice de peróxidos, onde:} \quad (2)$$

A = n° de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1000 mol gasto na titulação da amostra

B = n° de mL da solução de tiosulfato de sódio 0,1000 mol gasto na titulação do branco

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio

F = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio

P = n° de gramas da amostra

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de acidez, expresso em g ácido oleico/100g de óleo, e o índice de peróxidos, expresso em mEq/kg, de todas as amostras de óleo de soja coletadas nas lanchonetes são apresentados abaixo na Tabela 2.

Amostras	Acidez ((%ácido oléico))	Índice de peróxidos (mEq/kg)
Amostras padrão (in natura)	0,27 - 0,30	-
A1	0,7	8,30 ± 0,48
A2	0,4	4,48 ± 0,40
A3	0,5	6,82 ± 0,05
A4	0,7	5,98 ± 0,10
A5	0,4	6,78 ± 0,10
A6	0,5	5,98 ± 0,01
A7	0,5	5,00 ± 0,12
A8	0,9	2,85 ± 0,03
A9	0,8	7,75 ± 0,13
A10	0,5	4,78 ± 0,10

Tabela 2– Índice de acidez e índice de peróxidos das amostras de óleo de soja utilizadas em frituras de alimentos nas lanchonetes da cidade de Ilhéus-Ba.

De acordo com os resultados contidos na Tabela 2, o índice de acidez das amostras de óleo de soja padrão (*in natura*) variaram de 0,27 - 0,30%, assim estão no padrão aceitável pela ANVISA (0,3%). No entanto, todas as amostras de óleo utilizadas nas frituras de alimentos estão com índices de acidez acima do valor máximo estabelecido.

O índice de acidez acima do permitido pela ANVISA além de apontar que o óleo está inadequado para consumo, indica que todas as amostras analisadas, possivelmente, estavam sendo reutilizadas. Este processo não é recomendável, pois, conforme se aumenta o número de frituras, maior é a incidência de hidrólise do óleo devido à alta temperatura e troca de umidade do alimento para o meio de fritura, o que favorece o aumento da acidez do óleo (CORSINI; JORGE, 2006; CUESTA, 1991; FILHO; VASCONCELOS, 2011; LIMA, 1994; MASSON et al; 1997).

Quanto ao índice de peróxidos, todas as amostras utilizadas em fritura de alimentos ficaram com valor de peróxidos abaixo do valor máximo permitido pela legislação. No entanto, este parâmetro não é considerado o melhor indicador do estado de oxidação de produtos lipídicos porque não distingue entre os ácidos insaturados os que sofreram oxidação, e nem fornece informações precisas sobre os produtos secundários resultantes do processo oxidativo. Além disso, em vista da grande instabilidade dos peróxidos, o índice de peróxido tende a apresentar evolução bastante irregular, apresentando períodos de alta e baixa concentração no decorrer do processamento térmico (CORSINI; JORGE, 2006; CUESTA, 1991; FILHO; VASCONCELOS, 2011; LIMA, 1994; MASSON et al; 1997).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que todas as amostras de óleo de soja usadas em frituras de alimentos estão com índices de acidez acima do valor máximo estabelecido pela ANVISA, é fundamental a realização do controle da qualidade do óleo utilizado em frituras nas lanchonetes da cidade de Ilhéus, devendo haver mais atuação fiscal para melhor administrar o processamento desse óleo, e outros produtos lipídicos. Isso, considerando que resultados da falta de controle adequado do processamento térmico pode afetar a qualidade sensorial e nutricional do óleo e, conseqüentemente, a qualidade do alimento frito, tornando-o inadequado para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

ABOISSA ÓLEOS VEGETAIS. **Palm & Lauric Oils**. 2003. Disponível em <http://www.aboissa.com.br/produtos/view/609/oleo-de-palma.html>. Acesso em julho de 2018.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **A rancidez oxidativa em alimentos. Insumos**. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/209.pdf. Acesso em: julho de 2016.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Óleos vegetais e o estresse térmico. Insumos, 2010. Disponível em: www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/180.pdf. Acesso em: julho de 2018.

AMARAL, D.A. et al. **Degradação de óleos e gorduras de fritura de pastelarias da região centro-sul de Belo Horizonte**, MG.HU Revista, Juiz de Fora, v. 39, n. 1 e 2, p. xx-xx, 2013.

AZEREDO, H. M. C. DE. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 326 p, 2012.

BAVARESCO, C. et al. **Coprodutos do óleo de soja na dieta de codornas: impactos sobre a qualidade durante o armazenamento**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 21, e2016168, 2018.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico nº216 de 15 de setembro de 2004. Boas **Práticas para Serviços de Alimentação**. 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: julho de 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº 11, 05 de outubro de 2004. **Óleos e gorduras utilizados em frituras**. 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: julho de 2018.

CAMILO, V.M.A, et al. **Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 69, n. 1, p, 91-98, 2010.

CELLA, R. C. F.; REGITANI-D'ARCE, M.; SPOTO, M. H. F. **Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal**. Ciências e Tecnol. Aliment., v. 22, n. 2, p. 111–116, 2002.

CHOE, E.; MIN, D. **Chemistry of Deep-Fat Frying Oils**. Journal of Food Scienc., v. 72, n. 5, p. 10, 2006.

CORSINI, M. S.; JORGE, N. **Estabilidade oxidativa de óleos vegetais utilizados em frituras de mandioca palito congelada**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 26, n.1, 2006.

- CUESTA, C. et al. **Modificaciones de un aceite de oliva durante las frituras sucesivas de patatas. Correlaciones entre distintos índices analíticos y de evaluación global de La degradación.** R. Agroquím. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Valencia. España, v.31, n. 4, p.523-531,
- DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. **Comportamento de óleos vegetais em frituras.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n.1, p. 56-63, 2006.
- FIGUEIREDO, P. **Introdução à química alimentar.** [S.l: s.n.], 2009.
- FILHO, A. B. DE M.; VASCONCELOS, M. A. DA S. **Química de alimentos.** Recife: [s.n.], v. 70, 2011.
- FOOD INGREDIENTES BRASIL. **Dossiê óleos.** Revista-fi, n. 31, 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de Alimentos. São Paulo, 4. ed, cap.16, 2008.
- MACHADO, B. A. S. et al. **Composição em ácidos graxos e estabilidade lipídica em acarajé da Bahia.** Brazilian. Journal of Food and Nutrition, v. 24, n. 3, p. 265–274, 2013.
- MACHADO, E.R, et al. **Alterações dos óleos de palma e de soja em fritura descontínua de batatas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n.4, p. 786-792, 2008.
- MACHADO, E.R. et al. **Alterações dos óleos de palma e de soja em fritura descontínua de batatas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, p. 786-792, 2008.
- MANDARINO, J.G. et al. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos.** Embrapa, 40p, n. 171, 2001.
- MASSON, L. et al. **Comportamiento de aceites poliinsaturados em preparación de batatas fritas para consumo inmediato: formación de nuevos compuestos y comparación de métodos analíticos.** Sevilla, España, v.48, n. 5, p. 273-281, 1997.
- MERÇON, F. **O que é gordura trans?** Química Nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 78-82, 2010.
- NETTO, C. G. Óleo de palma. Jornal da Unicamp. Campinas, n. 563, p. 1, 2013.
- OSAWA, C. C.; GONÇALVES, L.; MENDES, F. M. **Avaliação dos óleos e gorduras de fritura de estabelecimentos comerciais da cidade de Campinas/SP. As boas práticas de fritura estão sendo atendidas? Alimento e Nutrição.**, v. 21, n. 1, p. 47–55, 2010.
- TOLENTINO, M.C. **Avaliação da qualidade de óleos vegetais sobre estresse fotooxidativo e termoxidativo por espectroscopia de UV e RMN de ¹H.** 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2008.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

Marcos Lopes Leal Júnior

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Departamento de Engenharia Mecânica
Uberaba, Minas Gerais

Marcos Massao Shimano

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Departamento de Engenharia Mecânica
Uberaba, Minas Gerais

RESUMO: O presente estudo objetivou analisar e comparar o comportamento mecânico de novos compósitos de baixo custo, reforçados com tecidos de base de algodão e nylon. Os materiais empregados para a composição do novo compósito são de fácil acesso, se tratando muitas vezes de produtos descartados e/ou recicláveis. Utilizando-se de solução de resina poliéster e algumas camadas de tecidos, os compósitos foram fabricados por meio de compressão com duas placas de *MDF* revestidos, de modo a evitar heterogeneidades nos corpos de provas e melhorar suas propriedades mecânicas. Os corpos de prova foram então finalizados e tiveram suas características físicas medidas, dez corpos de prova de cada configuração foram produzidos e submetidos à ensaios de flexão de três pontos. As configurações comparadas foram: compósito com reforço de 2 camadas de algodão, reforço de nylon, matriz sem reforço e placa de poliestireno

comercial. Os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios e coerentes com o almejado. Os valores de limite de escoamento atingidos para os compósitos foram relativamente baixos, se comparados ao compósito de fibra de carbono. No entanto, se a opção adotada for priorizar a utilização de um material de baixo custo, temos um componente com propriedades mecânicas interessantes para diversos tipos de aplicações que não necessitam de uma alta performance.

PALAVRAS-CHAVE: Compósitos. Algodão. Nylon.

ABSTRACT: The present study aimed to analyze and compare the mechanical behavior of a brand-new low cost composite, reinforced with of cotton and polyester woven. The materials used for such composition are easily accessible, which are often discarded and / or recyclable products. Using a common polyester resin solution and few layers of fabrics, the composite was manufactured by a compression method with two boards of wood, in order to avoid heterogeneities in the test bodies and to improve their mechanical properties. The samples were made and then had their physical characteristics measured, and ten samples of each configuration were produced and submitted to three-point flexural test. The configurations compared were: composite with cotton reinforcement, with polyester

reinforcement, matrix without reinforcement and a commercial polystyrene board. The results obtained were satisfying and coherent with the desired. The yield strength values achieved for the composites were relatively low when compared with carbon fiber composite. However, if the option adopted is to prioritize the use of a low-cost material, the developed component has some interesting mechanical properties for several types of applications that do not require high performance.

KEYWORDS: Composite. Woven. Reusable. Cotton. Nylon.

1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, surgiu a necessidade de se desenvolver novos materiais com características específicas para cada aplicação. Os materiais compósitos representam uma alternativa a esse desafio, sendo constituídos a partir da associação de dois materiais diferentes, possibilitando a obtenção de outro material com características únicas e propriedades mais eficientes para a utilização desejada (NETO & PARDINI, 2006). Em geral, os materiais apresentam somente um aspecto bem desenvolvido, enquanto os compósitos simbolizam a possibilidade de se produzir um material com diferentes características otimizadas, tais como: custo de fabricação, disponibilidade de matéria prima, propriedades mecânicas, impacto sobre o meio ambiente, dentre outras.

Os materiais compósitos são constituídos por no mínimo duas fases: uma fase chamada “reforço” e outra conhecida por “matriz”. A fase reforço é responsável pelas características mecânicas, como rigidez, resistência à ruptura e pode ser composta por partículas, fibras ou lâminas (ASKELAND & PHULÉ, 2008). Já a fase matriz propicia a manutenção da orientação apropriada do reforço, proteção contra abrasão e efeitos ambientais e transferência e distribuição das tensões.

O uso de compósitos em estruturas tem permitido uma significativa redução no peso destas, bem como contribuído para uma maior resistência à corrosão e à fadiga de uma infinidade de componentes de aeronaves de última geração, plataformas marítimas de petróleo, satélites, submarinos, foguetes, veículos automotores, trens de alta velocidade, de artigos esportivos como as raquetes de tênis e tacos de golfe, implantes ortopédicos, entre outras aplicações. Ou seja, o desenvolvimento de novos compósitos aliado à possibilidade de se reutilizar produtos de difícil decomposição faz com que este trabalho seja de grande utilidade para a engenharia.

Com vistas a melhor atender a extensa demanda de novos materiais compósitos, estudos sobre as diversas propriedades mecânicas de diferentes matrizes e reforços têm se tornado essenciais para o desenvolvimento de estruturas otimizadas, vez que há vários tipos de resinas passíveis de serem associadas a uma gama de fibras que, por sua vez, podem estar dispostas em várias orientações, de modo a cada combinação formada conferir ao material uma característica mecânica própria. Se bem definidas,

essas características podem ser produzidas seguindo um modelo particular de conjunto matriz-reforço com quantidades específicas de cada componente do compósito.

Portanto, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar o comportamento mecânico de placas de compósitos reforçados com fibras de tecidos de algodão e de nylon (poliamida) em uma matriz de resina de poliéster, assim como em criar um procedimento fácil e de baixo custo de fabricação.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os principais tipos de reforços se encontram na forma de fibras, que podem ser divididas em sintéticas (Fibras de vidro, Aramida ou Kevlar®, Carbono, etc.), naturais (Fibras de coco, algodão, sisal, etc.) e híbridas (combinação de fibras naturais e sintéticas).

As fibras naturais, salvo exceções, possuem comportamento mecânico inferior se comparadas às fibras sintéticas, no entanto, possuem custo reduzido e levam em consideração aspectos ecológicos (SANCHEZ, et al. 2010). Já as fibras sintéticas, em sua maioria são de alto custo e de difícil manuseio, motivos pelos quais suas utilizações restringem-se à aplicações em que seu valor é justificado pelo elevado desempenho.

São inúmeras as fibras naturais que podem ser utilizadas como reforços de compósito (sisal, coco, abacaxi, bananeira, algodão etc.), devido às diversas vantagens que possuem em relação às fibras sintéticas (JACOBS, THOMAS e VARUGHESE, 2004; GASSAN e CUTOWSKI, 2000). Dentre as principais vantagens destacando-se a baixa densidade, baixo custo, baixo consumo de energia para sua obtenção, e a propriedade de serem biodegradáveis.

Em contrapartida, as fibras naturais possuem algumas desvantagens como a baixa absorção de energia de impacto, comportamento mecânico limitado e alta absorção de resina (podendo resultar em alterações dimensionais), além de serem passíveis de absorção de umidade, o que gera a degradação da região de interface fibra-matriz, prejudicando a transferência de tensão entre estas e reduzindo suas propriedades mecânicas (MURTHY e SRINIVAS, 2012).

Vários estudos foram realizados com o objetivo de determinar quais seriam os melhores processamentos e propriedades de diversos tipos de fibras naturais, aliados a diferentes tipos de matriz, citando-se como principais fibras naturais a juta e o sisal em matriz de poliéster (CARVALHO, MORAES e D'ALMEIDA, 2009), a fibra de algodão em matriz termoplástica de farinha de trigo (DOBIRCAU, et. al., 2009), a fibra de coco em matriz epóxi (GONÇALVES, 2010), a fibra de algodão e sisal com resina fenólica (VERA, 2012).

2.1. Comportamento mecânico de compósitos

Além do tipo de material da fibra, a forma de distribuição desta na matriz influenciará diretamente no comportamento mecânico do compósito (NETO e PARDINI, 2006). Ao fabricar compósitos a partir de uma mesma matriz e de um mesmo tipo de fibra, com idênticas frações volumétricas, aplicando-se uma carga de tração (Figura 1), é possível prever a variação do comportamento mecânico de cada configuração de acordo com a distribuição das fibras.

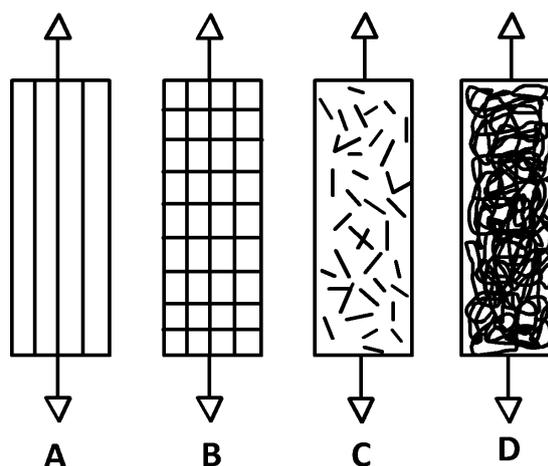


Figura 1. Tipos de distribuição de reforços. A-Unidirecional. B-Bidirecional. C-Fibra picada. D-Fibra contínua. (Adaptado de NETO e PARDINI, 2006)

Outro fator determinante para o comportamento mecânico dos compósitos são as frações volumétricas de fibra, matriz e vazios. A quantidade de vazios deve ser a mínima possível, visto que são prejudiciais ao desempenho mecânico, principalmente quando a resistência à fadiga for imprescindível (NETO e PARDINI, 2006). As frações de fibra e matriz são determinadas durante a fabricação do compósito e dentro de certos limites podem ser controladas. De acordo com Mathews e Rawlings (1994) é possível obter compósito com até 70% de fibra com boas características mecânicas.

Resumindo, os fatores que influenciam no comportamento mecânicos de compósitos são:

- Propriedades e fração volumétrica dos componentes individuais;
- Distribuição e dispersão da fibra;
- Tamanho, formato e porosidade da fibra;
- Interação entre as fases (adesão interfacial).

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos experimentais foram realizados no Laboratório de Materiais Aplicados à Engenharia e no Laboratório de Ensaios Mecânicos do

Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Com o objetivo de comparar as placas de compósitos produzidas a partir de tecidos, foram introduzidos como grupos experimentais uma placa comercial de poliestireno e uma placa constituída somente por resina, a mesma utilizada como matriz dos compósitos.

O trabalho foi composto por cinco grupos experimentais, sendo cada grupo composto por dez corpos de provas. Os grupos experimentais foram:

- C2A-Placa de compósito fabricada com duas camadas de tecido de algodão e resina;
- C1A-Placa de compósito fabricada com uma camada de tecido de algodão e resina;
- C1P-Placa de compósito fabricada com uma camada de tecido de poliamida (nylon);
- RES-Placa fabricada de resina;
- POL-Placa comercial de poliestireno.

3.1. Confeção dos Corpos de Prova

Para a confecção das placas de compósitos, foi utilizado como matriz a resina poliéster insaturada da marca MAXI RUBBER®, empregada na laminação de compósitos com fibra de vidro. Como catalisador, foi aplicado o peróxido de MEK.

As placas dos grupos C2A, C1A, C1P e RES foram fabricadas entre duas placas de 15mm de *MDF* (Medium Density Fiberboard) revestidas e pressionadas entre si por grampos (Figura 2). A pressão exercida sobre o compósito foi introduzida para que o excesso de resina fosse expelido do material, garantindo uma espessura homogênea ao longo de toda a placa.

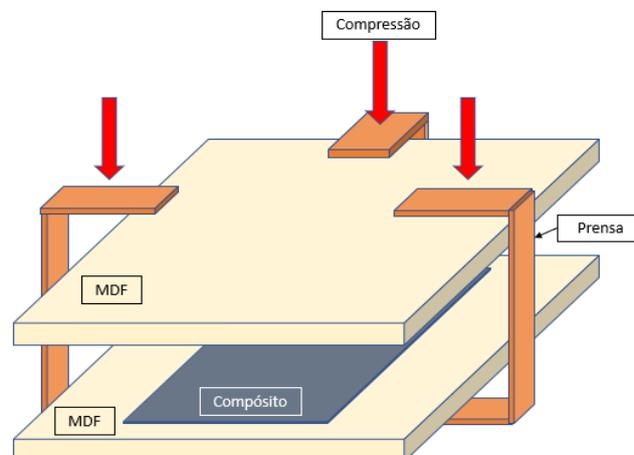


Figura 2. Desenho esquemático da fabricação das placas de compósitos.

Os tecidos utilizados na fabricação dos compósitos foram: tecido produzido com 100% de fibras de algodão (também conhecido como Jeans); e tecido produzido com fibras de poliamida (nylon), sendo primeiramente seccionados nas dimensões 300mm x 250mm e posicionados sobre uma placa de *MDF*.

Na sequência, a resina (matriz) foi então preparada de acordo com indicado o fabricante e aplicada uniformemente sobre toda a extensão do tecido. Em seguida, a outra placa de *MDF* foi posicionada sobre a primeira, sendo ambas pressionadas por cinco grampos uniformemente distribuídos.

Após 24 horas, tempo suficiente para a cura completa da resina, os grampos foram retirados e as placas de *MDF* separadas. Devido ao revestimento do *MDF*, as placas de compósitos foram facilmente retiradas (Figura 3).



Figura 3. Placa de compósito com duas camadas de tecido de algodão (grupo C2A).

Para fabricar a placa do grupo RES, foram utilizados espaçadores com 1,5mm de espessura, posicionados entre as placas de *MDF* com vistas a homogeneizar a espessura.

Finalizando, as placas de todos os grupos foram cortadas com uma micro retífica, de modo que fossem obtidos corpos de prova com 10mm de largura por 100mm de comprimento. Os corpos de prova foram então identificados e medidos (largura e comprimento) utilizando-se um paquímetro digital da marca INSIZE® (precisão de 0,01mm), sendo a espessura mensurada empregando-se um micrômetro digital da marca INSIZE® (precisão de 0,001mm). Posteriormente, foram pesados individualmente em uma balança de precisão da marca MARTE – modelo AC-2000 (precisão de 0,001g).

4 | COMPORTAMENTO MECÂNICO

Após identificação e obtenção dos parâmetros geométricos, os corpos de prova foram submetidos a ensaio de flexão de três pontos utilizando-se uma Máquina Universal

de Ensaio modelo WDW – 1000E da marca TIME Group Inc. Para a obtenção das forças exercidas, foi empregada uma célula de carga com capacidade máxima de 50kgf e as deformações foram captadas pelos sensores internos de deslocamento da máquina.

O corpo de prova foi apoiado sobre dois cilindros distanciados de 50mm, sendo aplicada uma força vertical com uma esfera de 8mm de diâmetro posicionada entre os dois apoios. A velocidade de aplicação da força foi ajustada para 5mm/min (Figura 4).



Figura 4. Detalhes do ensaio de flexão em três pontos realizado em um corpo de prova de compósito.

A partir dos ensaios mecânicos foram obtidos pontos de deformação (mm) x força (N). Utilizando a equação (1), foi possível transformar estes pontos em gráficos de tensão flexural (MPa) x deflexão (mm), de modo a possibilitar a obtenção das seguintes propriedades mecânicas: limite de escoamento, módulo de elasticidade (equação 2), tensão máxima e flecha na tensão máxima.

$$\sigma = \frac{M.y}{I_z} \quad (1)$$

$$E = \frac{l_z^3.y.F}{4.b.h^3.v} \quad (2)$$

Onde: σ é a tensão flexural, M o momento fletor, y a distância do ponto de aplicação da força até a linha neutra vertical, o momento de inércia, E módulo de elasticidade, F a força aplicada e a flecha do corpo de prova.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios das propriedades geométricas e mecânicas obtidos dos corpos de provas estão apresentados na Tabela 1.

Propriedades	Grupos experimentais				
	C2A	C1A	C1P	RES	POL
Espessura (mm)	1,59±0,07	0,83±0,09	0,55±0,05	1,29±0,14	1,55±0,04
Densidade (kg/m³)	1195±28	1191±74	1185±24	1168±20	1029±51
Limite de escoamento (MPa)	126,20±12,40	81,11±18,67	114,00±8,09	119,50±24,66	117,78±4,55
Módulo de elasticidade (GPa)	17,66±2,84	10,38±3,42	15,74±1,45	9,28±1,04	22,43±1,38
Tensão flexural máxima (MPa)	132,48±13,05	84,27±16,41	118,46±10,71	119,75±23,78	157,40±14,18
Flecha na tensão flexural máxima (mm)	0,0164±0,011	0,010±0,002	0,013±0,002	0,006±0,002	0,008±0,001

Tabela 1. Resultados das propriedades geométricas e mecânicas dos grupos experimentais

Em determinadas aplicações em que se faz necessária a utilização de placas, é essencial que estas sejam finas e flexíveis. Dentre todos os materiais estudados, o grupo que demonstrou melhores propriedades nestes aspectos, foi o do composto produzido com a utilização de nylon (C1P), apresentando menor espessura entre todos (Figura 5) e uma flecha até a tensão flexural máxima, estatisticamente maior que os grupos C1A, RES e POL e similar ao grupo C2A (Figura 6).

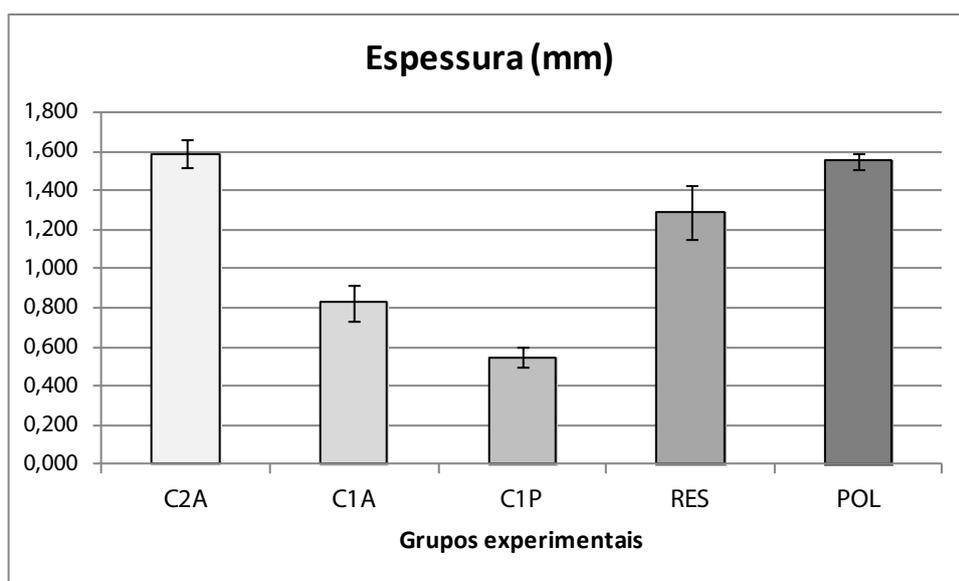


Figura 5. Espessura das placas dos materiais analisados

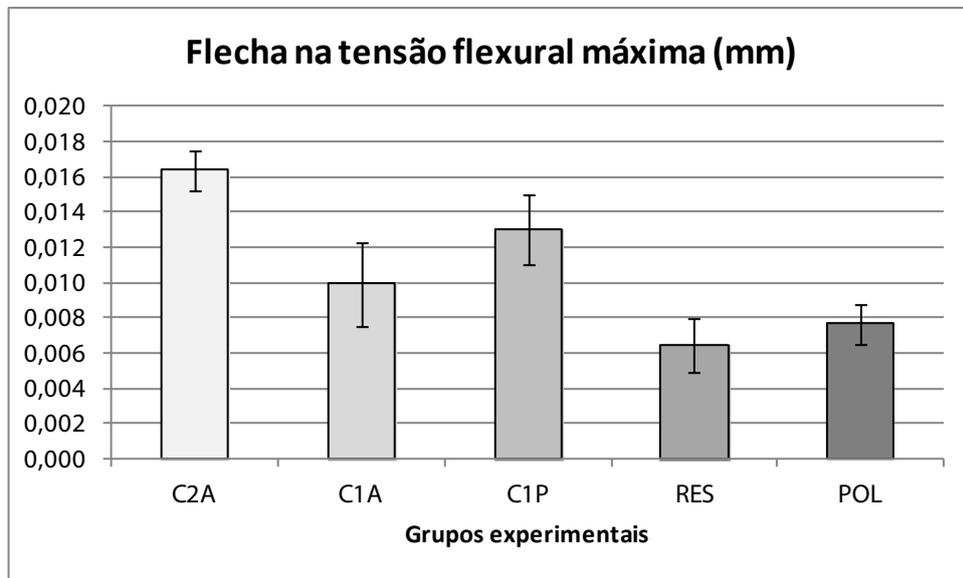


Figura 6. Flecha na tensão flexural máxima apresentadas pelos materiais analisados.

Analisando as densidades, é possível destacar os baixos valores obtidos (Figura 7), pois todos materiais apresentaram uma densidade menor que o compósito de fibra de carbono, cuja média foi de 1600 kg/m^3 (CALLISTER, 2000). Porém, as propriedades mecânicas do compósito com fibra de carbono são superiores às dos materiais analisados neste trabalho. Estatisticamente, o poliuretano (grupo POL) apresentou a menor densidade dentre todos os grupos.

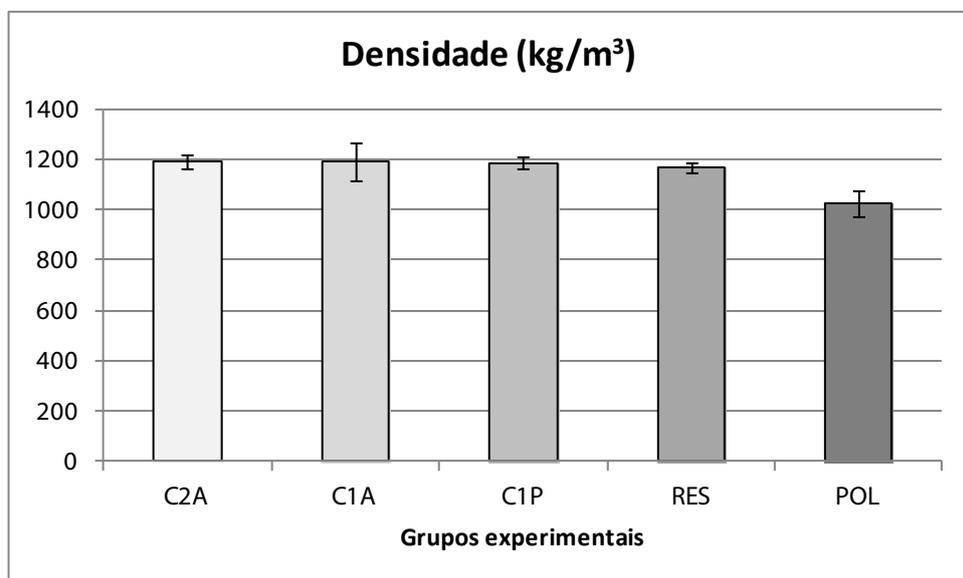


Figura 7. Densidades dos grupos experimentais.

Examinando os resultados das propriedades mecânicas, observa-se que o poliestireno foi o material que apresentou o melhor comportamento mecânico (Figura 8) o que pode ser justificado pelo fato consistir em um material bastante homogêneo, diferentemente dos demais. Em contrapartida, o mesmo não possui uma grande

deflexão, quando comparado com ao compósito de 2 camadas de algodão (C2A) e com ao compósito com uma camada de nylon (C1P).

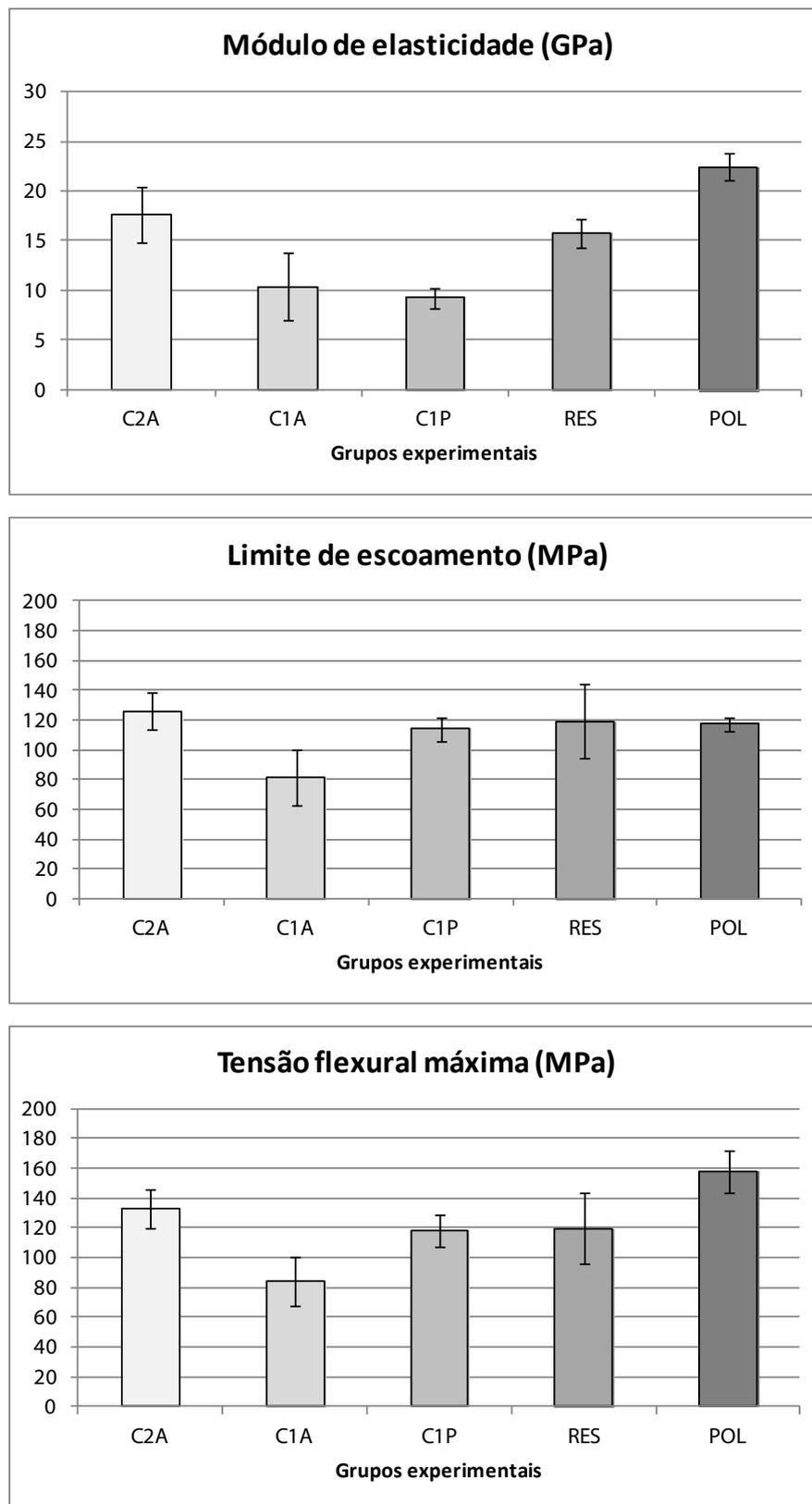


Figura 8. Propriedades mecânicas dos materiais estudados.

Analisando outros parâmetros, observa-se que o reforço produzido com duas camadas de algodão (C2A), aprimorou a flexibilidade da resina pura (RES) e manteve as outras propriedades mecânicas idênticas. O compósito de nylon apresentou o menor

módulo de elasticidade, tendo assim sua utilização limitada a aplicações com pouco esforço mecânico. Dentre os compósitos que foram fabricados com algodão, o compósito com duas camadas apresentou um comportamento mecânico superior ao de apenas camada.

6 | CONCLUSÕES

Algumas aplicações requerem placas de baixo custo, com boa resistência à flexão, boa resistência química, pouca espessura e baixa densidade. Dentre elas podem-se citar os painéis para comunicação visual, fabricação de brindes e placas de proteção. Portanto, o desenvolvimento de novos materiais compósitos representa um avanço tecnológico fundamental para desenvolvimento humano (BORSOI, et al., 2011).

Ambos os tecidos utilizados como reforços estudados neste trabalho, possibilitaram a fabricação de placas resistentes e flexíveis. Considerando seu o baixo custo e a facilidade de obtenção, conclui-se que os compósitos tiveram desempenho satisfatório quando submetidos a esforços de flexão.

Diante dos resultados obtidos, justifica-se a continuação deste trabalho com a utilização de outras matrizes, tipos de reforços e metodologia de produção, já que a utilizada nessa pesquisa foi simplificada e visou o baixo custo de fabricação das placas de materiais compósitos.

Portanto, podemos concluir que os materiais apresentaram satisfatórias características mecânicas e físicas, demonstrando serem excelentes para diversas aplicações na engenharia que não requerem propriedades mecânicas superiores. Soma-se a isso o fato de serem produtos suscetíveis de constituição a partir de materiais recicláveis, com um baixo custo de produção e significativamente leves

7 | AGRADECIMENTOS

À Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFTM, ao Departamento de Engenharia Mecânica da UFTM e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

- ASKELAND, D.R.; PHULÉ, P.P. **A ciência e a engenharia**. 1ª edição. Editora Pioneira Thompson Learning. 2008.
- BORSOI, C.; SCIENZA, L.C.; ZATTERA, A.J.; ANGRIZANI, C.C., *Obtenção e caracterização de compósitos utilizando poliestireno como matriz e resíduos de fibras de algodão da indústria têxtil como reforço*. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. v.21, n.4, p.271-279, 2011.
- CALLISTER, Willian D. Jr. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Ltc, 2000.
- CARVALHO, L.H.; MORAES, G.S.; D'ALMEIDA, J.R.M., *Influence of water absorption and pre-drying conditions on the tensile mechanical properties of hybrid lignocellulosic fiber/polyester composites*. **Journal of Reinforced Plastics and Composites**. v.28, n.16, p.1921-1932, 2009.
- GASSAN, J.; CUTOWSKI, V.S. *Effects of corona discharge and UV treatment on the properties of jute-fibre epoxy composites*. **Composite Science and Technology**. v.60, p.2857–2863, 2000.
- GONÇALVES, J.A.V., **Compósitos à base de resina epóxi reforçados com fibra de coco**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais, UFSE, 2010.
- JACOB, M.; THOMAS, S.; VARUGHESE, K.T. *Mechanical properties of sisal/oil palm hybrid fiber reinforced natural rubber composites*. **Composite Science and Technology**. v.64, p.955–965, 2004.
- MATHEWS, F.L.; RAWLINGS, R.D. **Composite material: engineering and science**. London. Ed. Chapman & Hall. 1994.
- MURTHY, G.C.S.; SRINIVAS, G.R. *Sisal/Coconut Coir Natural Fibers – Epoxy Composites: Water Absorption and Mechanical Properties*. **International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)**. v.2, n.3, p. 166-170, 2012.
- NETO, F.L.; PARDINI, L.C. **Compósitos Estruturais – Ciência e Tecnologia**. São Paulo. Ed. Edgard Blucher, 2006.
- SANCHEZ, E.M.S.; CAVANI, C.S.; LEAL, C.V.; SANCHEZ, C.G. *Compósito de Resina de Poliéster Insaturado com Bagaço de Cana-de-Açúcar: Influência do Tratamento das Fibras nas Propriedades*. **Polímeros**, v.20, n.3, p.194-200, 2010.
- VERA, R.V., **Estruturas aeronáuticas de interior em compósito natural: fabricação, análise estrutural e de inflamabilidade**. Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 2012.

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

José Tenório dos Santos Neto

Faculdade Maria Milza - FAMAN

Governador Mangabeira – Bahia

Ana Virgínia Pereira dos Santos

Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC

Feira de Santana - Bahia

RESUMO: Em um mundo globalizado onde não existem fronteiras entre as empresas, a competitividade é cada vez maior. As pessoas, por fazerem parte desta realidade são os principais agentes de mudanças e, por consequência, trabalham sob pressões de prazos e metas, vivem em ritmo de trabalho acelerado, são competidores entre si e precisam estar cada vez mais capacitadas para o mundo profissional. Diante das exigências laborais contemporâneas, a saúde do empregado necessita de atenção. O presente trabalho apresenta, enquanto elemento de investigação, um questionamento sobre a percepção da Indústria de calçados localizada em Cruz das Almas - Bahia, quanto ao dispêndio de recursos em saúde do trabalhador. Como objetivo geral verificou-se quais as formas de investimento em saúde do empregado estavam sendo feitas nesta indústria. Foi utilizado enquanto procedimento metodológico um estudo de caso. Para a sua realização foi desenvolvida uma pesquisa de caráter descritivo com abordagem qualitativa

sobre o tipo de “investimento” atual em saúde do trabalhador, com aplicação de questionários semiestruturados junto aos costureiros e gestores. Quanto aos resultados do estudo, foram obtidos através de uma comparação entre os cuidados com o trabalhador na atividade laboral e as obrigações legais.

PALAVRAS-CHAVE: Satisfação profissional. Bem-estar no trabalho. Valorização do trabalhador. Legislação.

1 | INTRODUÇÃO

A discussão sobre saúde do trabalhador é contínua, mas é necessário ter a mesma intensidade na prática. As empresas precisam apresentar uma preocupação na mesma amplitude da discussão teórica, sendo indispensável o cuidado com a saúde dos seus funcionários.

Segundo Chiavenato (2010), as pessoas são mais importantes nas organizações e mais valiosas do que qualquer bem material. Reconhecer que o trabalhador tem esse valor é, pelo menos, atentar-se para os cuidados que a sua saúde requer.

Manter um ambiente de trabalho em perfeito estado, com empregados saudáveis, sem deixá-los em segundo plano, é um desafio

para as empresas. Conforme descreve Dutra (2012), os conceitos e práticas são eficientes para gerar compromisso do empregado com o trabalho e/ou negócio, obtendo o máximo rendimento dele, mas a instituição não consegue sustentar seu discurso moderno de gestão.

Para que esta relação tenha êxito, torna-se importante avaliar como as empresas estão cuidando dos empregados e quais investimentos estão sendo feitos neste sentido. Dutra (2012), ainda ressalta que se os trabalhadores não forem estimulados e apoiados, não irão priorizar a reflexão sobre seu desenvolvimento, e conseqüentemente isso reflete na sua saúde.

Este artigo é resultado de uma pesquisa sobre a percepção da Indústria quanto ao dispêndio de recursos em saúde do trabalhador. Quem tem por objetivo geral verificar quais formas de investimento em saúde do empregado que estão sendo feitas na empresa. E como objetivos específicos: (1) investigar as razões que motivaram a empresa a fazer esses investimentos; (2) identificar as ações relacionadas à saúde do empregado, comparando-as com as exigências legais; e (3) verificar a satisfação do trabalhador com relação a estes cuidados.

A RELEVÂNCIA DO AMBIENTE DE TRABALHO NA VIDA DAS PESSOAS

O local de trabalho faz parte da vida do profissional, pois nele as pessoas passam parte de sua vida. Dada importância, o empregado precisa de um ambiente agradável e de condições favoráveis para a execução de suas tarefas, e assim, produzir de forma satisfatória. Para Carvalho (2012), o trabalho em si é um fator extremamente importante para a saúde das pessoas, promovendo a realização individual em vários níveis, mas, por outro lado, pode construir fator que desencadeia uma série de problemas físicos e psíquicos.

Conforme a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), no artigo 157, nos incisos de I a IV, cabe à empresa cumprir as normas de segurança e medicina no trabalho, instruir os empregados, adotar as medidas determinadas pelos órgãos competentes e facilitar a fiscalização.

Ter uma atmosfera sadia, onde se realiza as atividades, é indispensável para uma boa produtividade sem causar danos à saúde do empregado. O processo de higiene no trabalho envolve tanto a análise quanto o controle das condições que as empresas influenciam o comportamento humano (CARVALHO; NASCIMENTO; SERAFIM, 2012)

Segundo Chiavenato (2009, p. 338): "Segurança e Higiene do Trabalho ainda são atividades interligadas que repercutem diretamente sobre a condição da produção e sobre o moral dos empregados."

Para Freire (2008) e Magalhães (2013) o ambiente de trabalho é visto como um meio social favorável à boa saúde do trabalhador, contribui para suas realizações mas, pode se transformar em um local pré-patogênico – com todos os fatores de risco

para o desenvolvimento de doenças ocupacionais e, desse modo, se negligenciado, dar uma conotação de desvalorização profissional por parte da empresa. Portanto, os responsáveis pelo ambiente de trabalho devem ter ciência desses dos fatores envolvidos nas atividades laborais visando evitar os desconfortos comentados pelos autores.

AMBIENTE DE TRABALHO E A SAÚDE DOS TRABALHADORES

O ambiente competitivo exige das empresas um bom desempenho produtivo para a permanência no mercado que, por sua vez, colocam os empregados em um cenário de concorrência. Deste modo, um processo de produção que requer o máximo de desempenho dos empregados em um local que não oferece uma condição confortável de realização das tarefas, causa um efeito negativo na saúde destes.

Na percepção de Freire (2008), o trabalho no seu novo entendimento e significação pós-revolução industrial passa a repercutir profundamente no modo de vida das pessoas e, por conseguinte, a proporcionar um impacto forte sobre a saúde mental dos trabalhadores.

Silva, Oliveira e Zambroni-de-Souza (2011) concordam que é exigido o máximo das potencialidades físicas e mentais de todos os profissionais para manter os níveis de produção. Eles também admitem que para que as metas sejam atingidas são oferecidos diversos meios, portanto, o esforço das empresas e dos trabalhadores além da fabricação de produtos em quantidade e qualidade para exportação, produz também riscos à saúde dos profissionais. Ao realizarem uma pesquisa num setor industrial no Estado da Paraíba, os autores citados concluíram que as condições laborais têm deixado um contingente expressivo de operários com doenças provocadas pelo trabalho.

De acordo com a Cartilha de Ergonomia na Indústria Calçadista (2011), é indispensável levar em consideração a visão ergonômica, tendo como base moldar o trabalho ao indivíduo para lhe proporcionar uma conjuntura de bem-estar e não o homem ao trabalho, exaurindo assim sua capacidade.

Assim, em situações de atividades que exigem o máximo das pessoas, uma empresa deve tomar medidas que adapte o trabalho às condições físicas e emocionais dos empregados. Lara (2011, p. 80) destaca: “a competitividade entre os próprios trabalhadores por um posto de trabalho gera angústia e ansiedade, o que faz aumentar as tensões psicológicas e pode acarretar distúrbios mentais e lesões”.

Conforme Maximiano (2004), as teorias motivacionais se preocupavam fortemente com as pessoas sem discutir abertamente o *stress*, para Dessler (2005), as implicações são várias, tanto para o funcionário quanto para a empresa, cabendo à organização buscar a solução para resolver os problemas ou minimizá-los.

No momento da realização da atividade pode-se parecer que tudo está em perfeita ordem; porém, Maximiano (2004) admite que, ao *stress* podem ser acrescentados

às atividades que exigem fatigante esforço físico, ou que são alienantes, ou se são realizadas em um ambiente de tensão, também causam efeitos psicológicos negativos, mesmo que a pessoa não apresente nenhum sintoma que demonstre preocupação com sua saúde.

Dutra (2012) ainda acrescenta os efeitos perversos da Gestão de Pessoas e propõe que eles têm que ser evitados, como por exemplo, a exploração do trabalhador. As abordagens de Maximiano (2004), Lara (2011) e Dutra (2012) são determinantes para desencadear um pensamento de condições de trabalho melhores para a preservação da saúde no trabalho.

A ética baseada na qualidade de vida no trabalho busca identificar e eliminar todos os tipos de riscos ocupacionais. De acordo Maximiano (2004), isso envolve desde segurança do ambiente físico até o controle dos esforços físico e mental que se requer para cada atividade. A relação produção/saúde do trabalhador deve ser harmoniosa, na qual a visão produtiva busca manter o empregado em plena condição de trabalho. Para isso, é indispensável que este esteja bem, e isso somente será possível se sua saúde física, mental, psicológica estiver em zelo.

Conforme Vieira (2009), Dias; Lacerda e Silva (2013), A preocupação na relação de trabalho deve ser em garantir da realização das atividades com maior segurança possível para o trabalhador, mantendo e promovendo o grau de bem-estar físico.

OBRIGATORIEDADE LEGAL COM A SAÚDE DO TRABALHADOR

O zelo por um recinto saudável para proporcionar boas condições laborais é visto como um dos principais fatores positivos para as pessoas na empresa. Neste contexto, a legislação do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) traz uma série de medidas preventivas comprovando essa necessidade. A Constituição Federal de 1988 (CF 88), no artigo 196, 197 e 200, exprime o direito de todos à saúde e o dever do Estado de garantir medidas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação da saúde, cabendo ao Poder Público, nos termos da lei, sua regulamentação, fiscalização e controle. E também executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador (BRASIL, 1988).

Pereira (2014) ratifica que a legislação atual garante as condições mínimas de segurança e higiene ao ambiente de trabalho e mesmo assim, um grande número de empresas de pequeno e médio porte negligencia as normas.

Para Algranti e Chiavegatto (2013), o Estado é altamente ineficiente, deixando um vazio na aplicação deste dever, sendo preciso o Ministério Público (MP) e os Tribunais Regionais de Trabalho (TRT's) atuarem, unicamente porque não existem outras instâncias para recorrer. Nesta conjuntura entra a proteção social, estabelecida mediante as legislações trabalhistas, para enfrentar o desgaste da força de trabalho, as quais respondem amplamente pela necessidade do Estado de organizar a economia,

intercedendo nos conflitos entre o capital e o trabalho no âmbito da produção industrial (AMARAL; FERREIRA, 2014). Mesmo com essa ineficiência do Estado, admitida pelos autores, no acompanhamento e aplicabilidade das leis, é inegável a importância da legislação visando à proteção do empregado.

Nesse conjunto de normas estão a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes CIPA, e o uso de Equipamento de proteção individual (EPI) obrigatório em qualquer situação enfatizados no artigo 57 da CLT, cabendo à empresa e aos empregados cumprir esses preceitos.

Em consonância com as medidas de saúde no trabalho, o MTE através da Portaria nº 24, de 29 de dezembro de 1994, instituiu Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, (PCMSO), relacionado com assistência médica preventiva, exigindo exames médicos pré-admissionais, exame médico periódico, exame de retorno ao serviço, caso ocorra afastamento por mais de 30 dias, exame para mudança de função, entre outros. Contudo, é possível que a falta de conhecimento faça com que relações de emprego às vezes passem por dificuldades. Cabe às organizações e trabalhadores conhecerem seus direitos e deveres, assim de forma mais conveniente ambos podem lograr seus objetivos.

2 | METODOLOGIA

Nesse capítulo será apresentada a abordagem metodológica que possibilitou a exequibilidade da pesquisa. Desse modo, a metodologia descreve o percurso norteador do trabalho, identificando o tipo e o *lôcus* da pesquisa, os instrumentos de coleta e análise de dados.

Para a realização do estudo de caso, foi desenvolvida uma pesquisa de caráter descritivo sobre as formas de investimentos que esta indústria faz em saúde do trabalhador. Uma vez que permite observar, registrar, analisar e correlacionar fatos sem manipulá-los, descrevendo, assim, o objeto de investigação. Cervo e Bervian (2002) destacam que os estudos descritivos, podem favorecer pesquisas mais amplas e completas, devido à formulação esclarecida do problema e da hipótese como tentativa de solução.

O trabalho foi caracterizado como pesquisa qualitativa, por se preocupar nas ciências sociais quando o nível da realidade não pode ser quantificado. Assim ela trabalha com um mundo de significado, valores, motivos, crenças, aspirações e atitudes equivalentes a um ambiente aprofundado das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis.

O *lôcus* da pesquisa incide sobre uma indústria de calçados com 840 funcionários. Fabricante de calçados para o público infantil, e pioneira no desenvolvimento de estudos científicos sobre o calçado ideal para as crianças, através da tecnologia *Fisioflex*, 1 desenvolvida pela empresa”. A empresa tem como Visão ser uma marca mundial,

como Missão de estar presente na geração do futuro, e como Valores desenvolver e manter empatia com o cliente, funcionários, gestão para resultados, inovação e aprendizagem, transparência e credibilidade, agilidade e simplicidade.

A Indústria está Localizada no Município de Cruz das Almas – BA, com uma extensão territorial registra 145,742 Km², apresentando densidade demográfica de 402,12 hab/km², Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* a preços correntes em 2012, de R\$ 8.961,02 e um número de empresas atuantes de 1.338, com 10.596 pessoas assalariadas e um total de 12.186 pessoas ocupadas, com salário médio mensal de 2,3 salários mínimos. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHm) em 2010 era de 0,699. (IBGE, 2015).

Para a coleta de dados da pesquisa, foi feito um questionário com perguntas semiestruturada para 4 gestores e 26 costureiros da fábrica 1 da indústria. Segundo Marconi e Lakatos (2005), questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por várias perguntas ordenadas, para serem respondidas por escrito sem a presença do entrevistador.

Toda pesquisa é realizada com base numa população/universo e em amostras. Conforme Marconi e Lakatos (2005), população ou universo é o conjunto dos seres animados ou inanimados totais que apresentam pelo menos uma característica em comum. Já amostra só ocorre quando a pesquisa não for censitária, surgindo a necessidade de analisar apenas parte dessa população. Portanto, a amostra é subconjunto do universo. Nesse sentido, esse estudo teve como universo a indústria de calçados com 800 funcionários e com uma população de 50 costureiros para uma amostra de 26, sendo que a população e amostra dos gestores foram em número de 4.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os costureiros são 80% do sexo Feminino, 65% com idade entre 26 e 35 anos, 54 % possuem nível médio completo e 27%, nível superior incompleto. Enquanto aos gestores, são profissionais polivalentes e facilitadores responsáveis pelos setores de corte, montagem e de costura. 75% possuem nível médio completo e ensino superior incompleto, são do sexo masculino, com acima de 26 anos; desses, 25% têm idade entre 26 e 35 anos.

Quanto ao tempo de trabalho, 31% dos costureiros têm mais de dez anos na empresa e na mesma função. Dos gestores, 50% têm de seis a dez anos na empresa e menos de um ano na mesma função.

Sobre o estilo e organização do trabalho, foram questionados sobre a jornada de trabalho e possíveis riscos à saúde. Costureiros e gestores trabalham 44 horas semanais, dentro dos padrões definido pela legislação brasileira na qual a duração do trabalho normal não pode ser superior a oito horas diárias e quarenta e quatro semanais. (CF 1988, Art. 7º, inciso XIII; CLT, Art. 58), 62% às vezes fazem horas

extras.

Entre os fatores de risco identificados, 65% dos costureiros apontaram, entre outros, fatores que podem contribuir para problemas de coluna, circulação, dor nas costas e nos braços, lesões por esforços repetitivos (LER) e problemas relacionados com o uso de cola foram os mais observados pelos profissionais.

A existência de possíveis riscos provenientes das condições e/ou local de trabalho para a saúde do profissional mostrou que aqueles que percebem que os fatores mais preocupantes são próprios da realização das tarefas.

Conforme Pereira (2014), existem várias causas de doença ocupacionais e acidentes de trabalho, entre elas podem ser citadas: o trabalho em si, as condições de trabalho, a natureza do trabalhador, horas excessivas de trabalho, ruídos, falta de iluminação, tédio e outros fatores relacionados ao trabalhador, como imaturidade. Silva, Oliveira e Zambroni-de-Souza (2011) ao realizarem uma pesquisa em uma indústria do mesmo seguimento no Estado da Paraíba, concluíram que as condições de trabalho contribuíram para doenças em número expressivo de empregados.

Como possíveis soluções para amenizar ou eliminar os riscos indicados pelos costureiros, eles sugeriram o uso de uma cola menos tóxica, aumento dos exercícios nos intervalos e a diminuição do ritmo de trabalho.

Quanto os questionados sobre a existência, condição e uso dos EPI's, atuação da CIPA, treinamento sobre segurança, e afastamento por mais de 15 dias em 2014 por conta de acidente do trabalho, na visão dos gestores o ambiente de trabalho é perfeito, confortável, e seguro, existe atuação efetiva da CIPA, e todos usam os EPI's, caso alguém se recusar a usar será punido com advertência. Quanto à participação em treinamento sobre segurança no trabalho, somente 50% participou pelo menos uma vez.

As respostas dos costureiros convergiram em alguns pontos, mas, 46% discordam sobre a segurança do ambiente de trabalho, e 69% afirmaram já ter participado de algum tipo treinamento sobre proteção, saúde do trabalhador e segurança no trabalho. Quanto às condições dos EPI's, 27 % concordaram que são adequados e 60%, que são perfeitos.

Sendo o processo de higiene no trabalho envolve tanto a análise quanto o controle das condições que as empresas influenciam o comportamento humano conforme (CARVALHO; NASCIMENTO; SERAFIM, 2012), a situação de bem-estar dos costureiros, de acordo com suas respostas, não é a mesma dos gestores. Reforçando o pensamento de Freire (2008) e Magalhães (2013) no qual o ambiente de trabalho é visto como um meio social favorável à boa saúde do trabalhador, ou ao contrario, dependendo do modo como ele é preparado para as atividades.

Todos os gestores e 35% dos costureiros indicaram como investimento em saúde do profissional, a prática de ginástica laboral nos intervalos, lembretes sobre a segurança no trabalho e contribuição com um percentual do valor em consulta e exames médicos.

Indagados sobre as possíveis melhorias, os costureiros foram unânimes em colocar como pontos principais a diminuição da cobrança por aumento da produção, aumento tempo de intervalo de 5 para dez minutos e existência de um plano de saúde.

Sobre os fatores motivadores para se fazer algum tipo de investimento, os gestores concordaram que o melhoramento da produção é o fator principal para se investir na saúde do trabalhador, uma vez que o ambiente de trabalho adequado e com melhores condições trabalho além de uma melhor saúde do empregado, a produtividade e os lucros também são valorados.

As normas trabalhistas trazem uma série de medidas visando tornar o trabalho e o ambiente mais seguro, contudo, Pereira (2014) considera essas regras como condições mínimas de segurança e higiene no ambiente de trabalho. Com base nessas informações, é possível a empresa investir em programas de higiene e segurança além do que a lei exige dela.

Com relação a esses cuidados, foi questionado junto aos costureiros sobre a existência de uma equipe de saúde responsável pelo acompanhamento periódico deles no trabalho, e em caso afirmativo, se estavam satisfeitos e como eles avaliariam essa equipe, 69% dos estavam insatisfeitos com a presença de um médico e uma enfermeira apenas uma vez por mês e avaliaram como insuficiente para 800 funcionários.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com intuito de compreender a percepção da indústria quanto aos cuidados com a saúde dos trabalhadores e com o objetivo de verificar as formas de programas voltados para a saúde dos empregados perante as obrigações legais e descrever como os empregados avaliam esses métodos, a partir da abordagem teórica e da segunda parte deste trabalho, que consiste no levantamento de dados *in locu* através da aplicação de questionários, esta análise pode concluir que:

De acordo os dados apresentados e a teoria exposta, existe um pequeno investimento no bem-estar do trabalhador nesta indústria, conforme a concepção da maioria dos costureiros, o que está sendo feito é insuficiente com relação às necessidades da classe, tudo se resume em apenas um médico e uma enfermeira uma vez por mês para atender a 800 funcionários, palestras de conscientização e prevenção de acidentes no trabalho e participação com um percentual no pagamento de consulta e exames médicos para funcionários, e o oferecimento de alimentação diária.

Na verificação dos motivos que levaram a empresa a fazer esses “investimentos”, na concepção dos gestores, os cuidados com a saúde do trabalhador além de promover a seu bem-estar contribui para o aumento da produtividade. Contrariando a percepção da maioria dos costureiros, que preferem um plano de saúde.

Com relação ao ambiente de trabalho, os costureiros contrariam a opinião dos

gestores, eles entendem que o ambiente de trabalho é razoável para uma vida laboral satisfatória, mas insuficiente para manter, em longo prazo, a saúde em perfeitas condições, devido os desconfortos na forma que realizam as tarefas. Concordaram com a existência risco à sua saúde por trabalharem continuamente na mesma posição e nas mesmas atividades sem a condição básica de conforto, inclusive com cadeiras sem encosto.

Suas principais preocupações apontaram para trabalho repetitivo, o desconforto e a aceleração da produtividade. Sugerindo como possível solução, entre outros, um aumento do tempo de intervalo para de cinco para dez minutos, a compra de cadeiras com encosto, a utilização de um tipo de cola menos tóxica e uma melhoria na iluminação.

Com base nessas informações, tendo como investimento aquilo que ultrapassa as exigências legais, constatou-se que há o cumprimento dos requisitos da legislação trabalhista e um investimento em ações contributivas para prevenção da saúde, mesmo que seja considerado pequeno na opinião dos costureiros. Sendo que, por representar a empresa em estudo, a opinião dos gestores representa a percepção da desta: o investimento visa contribuir com a saúde dos empregados focando também um aumento produtivo.

REFERÊNCIAS

ALGRANTI, Eduardo; CHIAVEGATTO, Claudia Vasques. Políticas Públicas de Saúde do Trabalhador no Brasil: oportunidades e desafios. Rev. bras. Saúde ocup, São Paulo, v.38, n.127, p.11-30, 2013.

BRASIL. Consolidação das leis do trabalho Decreto Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del_5452 .htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del_5452.htm)>. Acesso em: 05 abr. 2014.

_____. Constituição Federal de 1988. Disponível em: <[http://www. planalt o.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm)>. Acesso em: 14 set 2015

_____. CIPA. Disponível em <<http://portal.mte.gov.br/delegacias/pr/cipa-comissao-interna-de-prevencao-de-acidentes-nr-5.htm>> Acesso em: 14 de out. 2014

_____.LEI nº 6.321, de 14 de abril de 1976. Disponível em: <http://www.planalto .gov.br/ ccivil_03/leis/l6321.htm> Acesso em: 10 de out. 2014.

_____.MTE. Legislação Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/> Acesso em: 20 de out. 2014.

_____. PORTARIA n.º 24, de 29 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://port al. mte.gov. br/ data/files/FF8080812BE914E6012 BEA45527A1 51A / p_19941 229_2 4.pdf> Acesso em: 12 de out. 2014.

_____. PORTARIA nº 589, de 28 de abril de 2014, Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A45B266980145CD3385DE619A/Portaria%20n.%C2%BA%20589%20%28notifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20acidentes%29.pdf>> Acesso em: 12 out. 2014.

_____. Norma Regulamentadora nº. 5, Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/>>

files/8A7C812D311909DC013167864_1482340/nr_05.pdf> Acesso em: 15 out. 2014.

_____. Norma Regulamentadora nº. 26, Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A31190C1601312A0E15B61810/nr_26.pdf> Acesso em: 15 out. 2014.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de Metodologia Científica. 2. ed. ampli. São Paulo: Pearson Makron books, 2000.

BOUDREAU, Jonh, W; MILKOVICH, George T. Administração de recursos humanos. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

BENEVIDES-PREREIRA, Ana Maria Tereza, O Estado da Arte do Burnout no Brasil. Rev. Eletrônica InterAção Psy. Ano 1, nº 1. p. 4-11 Ago. 2003.

CARTILHA DE ERGONOMIA NA INDÚSTRIA CALÇADISTA: diretrizes para segurança e saúde do trabalhador / ABICALÇADOS ; FETICVERGS; Ministério do Trabalho e Emprego. – Novo Hamburgo: Feevale, 2011.

CARVALHO, Antônio Vieira de; NASCIMENTO, Luiz Paulo do; SERAFIM, Oziléa Clen Gomes. Administração de recursos humanos. 2. ed. rev. São Paulo: CENGAGE Learning, 2012.

CERVO, Amaro Luiz; BERVIAN, Pedro, Alcino. Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002. CHIAVENATO, Idalberto. Recursos humanos: O capital humano das organizações. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

_____. Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DESSLER, Gary. Administração de recursos humanos. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

DIAS, Elizabeth Costa; LACERDA E SILVA, Thais. Contribuições da atenção primária em saúde para a implementação da política nacional de saúde e segurança no trabalho (pnsst). Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, v.38, n.127, p. 31-43, 2013.

DUTRA, Joel Souza. Gestão de pessoas: Modelo, Processos, Tendências e Perspectivas. 10. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

EBDA. Disponível em: <<http://ebdacruz.blogspot.com.br/>> Acesso em: 16 de nov. 2014.

FREIRE, Paula Ariane. Trab. Assédio Moral E Saúde Mental Do Trabalhador Trab. Educ. Saúde, v. 6 n. 2, p. 367-380, jul./out.2008.

IBGE 2010, Disponive em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&co_dmun=290980&idtema=16&search=bahialcruz-das-almaslsintese-das-informacoes> acesso em: 29 de out. 2014.

LARA, Ricardo. Saúde do Trabalhador: considerações a partir da crítica da economia política. Rev. Katálysis, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 78-85, jan./jun. 2011.

LUCENA, Maria Diva da Salete. Planejamento de Recursos Humanos. 11. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, Caroline Lemos, et al. Equipamentos de Proteção Individual: a perspectiva de trabalhadores que sofreram queimaduras no trabalho. Rev Enferm UFSM, Santa Maria, 3(Esp.): p.

668-678. 2013.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade em economia globalizada. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. _____.: da revolução urbana à revolução digital. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

NOGUEIRA, et al. As pessoas na organização. São Paulo: Editora Gente, 2002.

PEREIRA, Maria Célia Bastos. RH essencial. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

Programa de Alimentação do Trabalhador. Disponível em: <http://assertbrasil.com.br/wp-content/uploads/2011/03/PATfolde.pdf>> Acesso em: 12 de out. 2014.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto. Vigilância em Saúde do Trabalhador: a tentação de engendrar respostas às perguntas caladas. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, v.38 n.128, p. 268-279, jan. 2013.

SATO, Leny. Prevenção de agravos à saúde do trabalhador: replanejando o trabalho através das negociações cotidianas, Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.18, n.5: p. 1147-1166, set-out, 2002.

SILVA, Edil Ferreira da.; OLIVEIRA Keila Kaionara Medeiros de,; ZAMBRONI-DE-SOUZA, Paulo César. Saúde mental do trabalhador: o assédio moral praticado contra trabalhadores com LER/ DORT. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, v.36 n.123, p. 56-70, 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. Gestão de Pessoas. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIEIRA, Fernando de Oliveira, et al. Segurança do trabalho: A persistência de acidentes diante das políticas de prevenção. V Congresso Nacional De Excelência Em Gestão. Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade, Niterói, RJ, Brasil, p. 2- 4, jul, 2009.

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

Tatiana Rosa do Carmo

Graduada em Enfermagem pelo Centro
Universitário UNIFAMINAS
Muriaé-MG

Thaís Almeida de Paula

Graduada em Enfermagem pelo Centro
Universitário UNIFAMINAS
Muriaé-MG

Sebastião Ezequiel Vieira

Graduado em Enfermagem pelo Centro
Universitário de Volta Redonda Unifoa – RJ.
Docente no curso de enfermagem do Centro
Universitário UNIFAMINAS
Muriaé- MG

RESUMO: As lesões por pressão (LPP) estão localizadas na pele ou tecido subjacente, geralmente em uma proeminência óssea, resultante da pressão ou da combinação de pressão e cisalhamento. Essas lesões são complicações freqüentes que afetam os pacientes no ambiente hospitalar quando os cuidados preventivos adequados não são fornecidos. O objetivo deste estudo foi enfatizar a importância do gerenciamento de risco na Unidade Clínica de Internação na prevenção de lesões por pressão (LPP). Este é um estudo descritivo com abordagem quantitativa de dados. As informações foram coletadas durante os meses de janeiro a dezembro de 2013, em um

hospital oncológico na Zona da Mata Mineira. Nesse período, foram observados 29 relatos de Lesões por Pressão (LPP), o que correspondeu a um percentual de 21,80% de todos os relatos. Conclui-se que foi possível observar que as LPP são eventos que merecem atenção. A atenção preventiva deve ser a arma prioritária na luta contra esse evento e, por meio de uma boa gestão de risco, é possível desenvolver planos de cuidados muito mais eficazes e eficientes, melhorando assim a qualidade do atendimento dos pacientes hospitalizados.

PALAVRAS CHAVE: Prevenção; Enfermagem; Paciente e Risco Assistencial.

ABSTRACT: Pressure lesions (LPP) are located in the underlying skin or tissue, usually in a prominent bone, resulting from pressure or the combination of pressure and shear. These injuries are frequent complications that affect patients in the hospital environment when adequate preventative care is not provided. The objective of this study was to emphasize the importance of risk management in the Clinical Internment Unit in the prevention of pressure lesions (LPP). This is a descriptive study with a quantitative data approach. The information was collected during the months of January to December 2013, in a cancer hospital in the Zone da Mata Mineira. During this period, 29 reports of Pressure Injury (LPP) were observed,

which corresponded to a percentage of 21.80% of all reports. It is concluded that it was possible to observe that LPP are events that deserve attention. Preventive care should be the priority weapon in the fight against this event and, through good risk management, it is possible to develop much more effective and efficient care plans, thus improving the quality of care of hospitalized patients.

KEYWORDS: Prevention; Nursing; Patient and Care Risk.

1 | INTRODUÇÃO

O risco assistencial inerente aos pacientes no ambiente hospitalar pode ser classificado como a combinação de probabilidades que podem ocasionar dano ao paciente. Desta forma, observa-se que o gerenciamento do risco se caracteriza pela tomada de decisões relativas aos riscos, ou uma ação que objetiva a redução das ocorrências (BRASIL, 2010). No cenário hospitalar um evento notificável durante o tratamento, são as Lesões por Pressão (LPP), que são localizadas na pele ou tecido subjacente, geralmente sobre uma proeminência óssea, resultante da pressão ou da combinação entre pressão e cisalhamento (BRASIL, 2013). É importante ressaltar que estas se desenvolvem quando não se proporciona os devidos cuidados de prevenção.

2 | MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa dos dados. A pesquisa foi realizada na Fundação Cristiano Varella – Hospital do Câncer de Muriaé/MG, na Unidade de Internação Clínica. Os dados foram coletados através de informações do Sistema informatizado de produção da instituição, durante os meses de janeiro a dezembro de 2013, neste período foi observado um total de 29 notificações de Lesões por Pressão (LPP), o que correspondeu a um percentual de 21,80% de todas as notificações (INTERACT SA 6.4).

3 | RESULTADO E DISCURSÃO

Entre os dados coletados foram observadas 133 notificações durante o ano 2013, sendo que as LPP de origem hospitalar foram os eventos mais notificados somando 29 notificações (21,80%), seguido por LPP de origem domiciliar com 26 notificações (19,55%). Os dados são apresentados na tabela 1.

Internação Clínica de janeiro a dezembro de 2013.		
Eventos	Número	%
Lesão por pressão hospitalar	29	21,80%
Lesão por pressão domiciliar	26	19,55%
Remoção de cateteres	26	19,55%
Pneumonia associada a assistência a saúde	14	10,53%
Erro de administração de medicação por horário incorreto	7	5,26%
Flebites	7	5,26%
Demais notificações não discriminadas	6	4,51%
Infecção de trato urinário	5	3,76%
Erro de horário na administração da dieta	5	3,76%
Ausência de aferição do resíduo gástrico	4	3,01%
Coletor de cateter vesical de demora sem sacola protetora	4	3,01%
Quantidade de eventos	133	100%

Fonte: Fundação Cristiano Varella, Muriaé-MG, Brasil, 2013.

Tabela 1: A Descrição do evento, frequência e o percentual das notificações na Unidade de Internação Clínica de janeiro a dezembro de 2013.

Por meio dos dados foi possível identificar que a LPP de origem hospitalar é o evento mais preponderante dentro da Unidade de Internação Clínica com 29 (21,80%) notificações. Alguns fatores podem contribuir para que isto ocorra, primeiramente atribui-se às características do setor, pois acolhe especificamente pacientes sem possibilidades terapêuticas onde é indicado os cuidados paliativos. Outro fator importante a ser considerado é a presença de maior umidade nestes pacientes, bem como a fricção e o cisalhamento, tendo em vista o estágio mais avançado da doença. Segundo a escala de Braden estes fatores aumentam significativamente o risco do aparecimento das LPP (BRASIL, 2013). Outro dado que chama a atenção são as notificações de LPP de origem domiciliar 26 eventos (19,55%), esta situação torna-se bem peculiar tendo em vista que estes pacientes em muitos casos encontram-se em fase terminal de vida. O Ministério da Saúde (MS) afirma que a maioria dos casos de LPP pode ser evitada por meio da identificação dos clientes com potencial risco, e implantação de métodos de prevenção confiáveis para todos estes clientes. Mediante esta realidade a adesão as normas implementadas pelo MS são de suma importância, tendo em vista que a portaria número 529, de 01 de abril de 2013, deu início ao Programa Nacional de Segurança do Paciente.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho nos possibilitou visualizar a importância das notificações de eventos adversos dentro do ambiente hospitalar, neste caso a Unidade Oncológica de Internação Clínica. Conhecer estatisticamente os riscos agregados aos cuidados em saúde é essencial para fornecer um direcionamento as ações preventivas e corretivas.

Neste trabalho foi possível observar que as LPP são eventos que merecem atenção, principalmente quando os pacientes apresentam maior vulnerabilidade, portanto, os cuidados preventivos devem ser a arma prioritária no combate a este evento. Somente com um bom gerenciamento é possível melhorar a qualidade assistencial dos pacientes hospitalizados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Protocolo para Prevenção de Úlcera por Pressão. Ministério da Saúde/ANVISA/Fiocruz, 2013;

CAPUCHO, H.C.; BRANQUINHO, S.; REIS, L.V. **Gerenciamento de Riscos e Segurança do Paciente.** Rede Sentinela ANVISA/Brasil, 2010. Disponível em: <www.sbrafh.org.br/site/index/library/id/117>. Acesso em 15 de Março de 2015;

INTERACT SA 6.4. **Sistema informatizado de produção.** Fundação Cristiano Varella. Acesso em 24 de fevereiro de 2015.

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Gabriela Sales dos Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Samara Carolina Rodrigues

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Alessandra Santos Sales

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Paulo da Fonseca Valença Neto

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Icaro José Santos Ribeiro

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Cezar Augusto Casotti

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

descritivo e analítico, de base populacional, realizado com população idosa do município de Aiquara - BA. Foi aplicado um questionário abrangendo questões sociodemográficas, condições de saúde, Escala de Depressão Geriátrica (GDS), Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD), Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) e Inventário de Ansiedade de Beck (BAI). Os dados foram coletados nos domicílios por entrevistadores padronizados, tabulados em duplicata no *software* EpiData versão 3.1, e analisados no programa SPSS v. 21.0. Obtiveram-se frequências, medidas de tendência central e de dispersão, realizou-se o cálculo da razão de prevalências, e considerou-se significativa a associação com p-valor <0,05. Foram avaliados 272 idosos, sendo 58% do sexo feminino e 57% com baixa escolaridade. A prevalência da ansiedade foi 15,1% e as variáveis que apresentaram associação foram o maior número de doenças autorreferidas (RP=5,03), má percepção atual da própria saúde (RP=3,70), dependência parcial ou total nas escalas AIVD (RP=2,58) e ABVD (RP=3,54), apresentar sintomatologia depressiva (RP=3,93) e distúrbios do sono (RP=2,46). A prevalência da ansiedade é alta e, portanto, deve ser monitorada para melhorar a qualidade de vida e saúde dessa população.

DESCRITORES: Idoso, ansiedade, envelhecimento.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar a prevalência e fatores associados à sintomas de ansiedade em idosos residentes em um município de pequeno porte. Trata-se de um estudo epidemiológico de corte transversal,

ABSTRACT: The aim of the study was to assess the prevalence and factors associated with anxiety symptoms in elderly people living in a small municipality. It is an epidemiological cross-sectional, descriptive and analytical, population-based study, carried out with the elderly population of the municipality of Aiquara – Bahia, Brazil. A questionnaire covering socio-demographic issues and health conditions was applied, as well as the Geriatric Depression Scale (GDS), Basic Activities of Daily Living (ADL), Instrumental Activities of Daily Living (IADL) and Beck Anxiety Inventory (BAI). Data were collected from households by standardized interviewers and tabulated in duplicate in EpiData *software*, version 3.1 and analyzed using the SPSS program v. 21.0. Frequencies were obtained, measures of central tendency and dispersion and the prevalence ratio was calculated whereby a significant association with p-value <0.05 was found. 272 elderly were evaluated, 58% female and 57% with low education. The prevalence of anxiety was 15.1% and the variables that were associated were the higher number of self-reported diseases (PR=5.03), poor current self-rated health perception (PR=3.70), partial or total dependence in the scales IADL (PR=2.58) and ADL (PR=3.54), having depression symptoms (PR=3.93) and sleep disorders (PR=2.46). Prevalence of anxiety is high and should therefore be monitored to improve the quality of life and health of this population.

KEYWORDS: elderly, anxiety, aging.

INTRODUÇÃO

A população idosa vem se tornando cada vez mais crescente no cenário atual. Segundo a Organização Mundial de Saúde, de 2000 até 2050 a população mundial com idade entre 60 anos ou mais passará de 600 milhões para 2 bilhões (WHO, 2006). Estimativas para 2030 inferem que o Brasil contribuirá com um contingente aproximado de 40 milhões de idosos (IBGE, 2015).

Uma das consequências desse envelhecimento populacional é o aumento da prevalência de enfermidades características da população idosa. Muitas das alterações que surgem com o processo de envelhecimento estão relacionadas com psicopatologias, e, vinculada a estas, encontra-se a ansiedade, que é uma emoção que tem uma função adaptativa, mas, em certos casos, ela toma um caráter patológico, tornando-se nefasta para a pessoa. (WONG, CARVALHO, 2006; LÉGER, TESSIER and MOUTY, 1994).

A temática de ansiedade em idosos tem recebido pouca atenção e estudos, tanto na prática clínica como na comunidade científica. Muitos clínicos e pesquisadores costumam acreditar que esses transtornos são pouco prevalentes nesta faixa etária. Entretanto, sabe-se que a prevalência de transtornos de ansiedade em idades mais avançadas é semelhante e, muitas vezes, excedem as de transtornos depressivos nesta população (SCHUURMANS, BALKOM, 2011).

Tem sido provado que a ansiedade é tão incapacitante quanto a depressão em pessoas idosas (SCHUURMANS, BALKOM, 2011; WOLITZKY et al, 2010). Atualmente, segundo dados de pesquisa realizada no Brasil, os transtornos ansiosos acometem 17,1% dos idosos e 18,6% da população (KIRMIZIOGLU et al, 2009).

Visando a avaliar a suspeição da ansiedade na população, estudos têm utilizado o Inventário Beck de Ansiedade (BAI), o qual possibilita mensurar cognições disfuncionais (GORESTEIN, ANDRADE, 2000).

A literatura evidencia que, na população idosa, os fatores de risco associados à ansiedade são: ser do sexo feminino; ter diversas outras doenças crônicas; ser solteiro, divorciado ou separado; ter escolaridade baixa; ter passado por eventos de vida estressantes; ter limitações físicas nas atividades diárias; ter passado por eventos estressantes na infância; e instabilidade emocional (WOLITZKY et al, 2010).

Considerando o impacto deste agravo na qualidade de vida de idosos, a escassez de estudos para identificar a prevalência de ansiedade neste grupo etário, e que normalmente estudos são desenvolvidos em cidade de médio e grande porte populacional, e a necessidade de uma possível detecção precoce deste agravo para posteriores intervenções, este estudo objetiva verificar a prevalência e fatores associados a sintomas de ansiedade em idosos residentes em um município de pequeno porte.

MÉTODO

Trata-se de um estudo epidemiológico, transversal e analítico, realizado com pessoas idosas residentes na área urbana do município de Aiquara - BA, que está situado na região centro-sul do Estado da Bahia, sendo classificado, de acordo com a sua população, como de pequeno porte (IBGE, 2015). Este estudo faz parte de um estudo primário denominado “Condições de Saúde e Estilo de Vida em Idoso, também realizado na cidade de Aiquara - BA.

Os dados foram obtidos no mês de fevereiro de 2014, e participaram deste estudo todos os idosos residentes na zona urbana do município. Inicialmente, buscou-se junto à Secretária de Saúde do Município o quantitativo de idosos residentes cadastrados na única Estratégia de Saúde da Família. Em seguida, visitaram-se todos os domicílios da zona urbana para identificar a residência dos idosos, os quais foram convidados a participar do estudo.

Adotou-se como critérios de inclusão ter idade igual ou superior a 60 anos, residir na zona urbana do município, não apresentar déficit cognitivo/auditivo e/ou doença neurológica. Os idosos que não foram encontrados no domicílio após três tentativas, em dias e horários diferentes, foram considerados como perda.

Os dados foram obtidos por meio de formulário padronizado, aplicado durante visita domiciliar realizada por entrevistadores, contendo questões sociodemográficas.

Para a variável dependente estudada, utilizou-se o Inventário de Ansiedade de Beck, que consta de 21 questões com alternativas de respostas variando de nada a um pouco, moderadamente e gravemente.

A classificação recomendada para o nível de ansiedade é ansiedade mínima (0 a 10), ansiedade leve, moderada (11 a 19), moderada a grave (20 a 30) e ansiedade grave (31 a 63). Este inventário foi validado para a versão em português, por Gorestein e Andrade (2000). Neste estudo adotou-se a dicotomização da variável ansiedade como a presença (ansiedade moderada e grave) e ausência de ansiedade (ansiedade mínima e leve).

Os dados foram tabulados no programa EpiData 3.1b e a análise descritiva e inferencial foi realizada no programa SPSS versão 21.0. Foi calculada a frequência relativa, absoluta, medidas de tendência central e de dispersão. Em seguida, para identificar os fatores associados, realizou-se o teste do Qui-quadrado de Person, sendo considerado o nível de significância de 5%.

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Parecer nº 171.464/2012).

RESULTADOS

Dos 299 idosos residentes na zona urbana do município e convidados a participar do estudo, 27 foram excluídos, sendo 8 por recusa, 15 por apresentarem doenças neurológicas e déficit cognitivo, e 4 por problemas auditivos que impediam o desenvolvimento da coleta de dados, totalizando 272 entrevistados.

A idade dos idosos variou de 60 a 90, sendo que a média foi de 71,76 (DP=7,8) anos. Entre os idosos houve predominância do sexo feminino (58,8%), de idosos analfabetos ou analfabetos funcionais (57,7%), que recebiam até um salário mínimo (88,2%) e que moravam acompanhados (80,5%).

Dos indivíduos avaliados, 41 (15,1%) apresentavam sintomas de ansiedade. O maior número de doenças autorreferidas, má percepção atual da própria saúde, dependência parcial ou total nas escalas AIVD e ABVD, manifestação de sintomas de depressão e distúrbios do sono foram as variáveis associadas significativamente aos sintomas de ansiedade pelo teste do Qui-quadrado (Tabela 1).

Variáveis independentes	Total (n=272)	Ansiedade			
		N	%	X ²	RP(IC95%)
Sexo				0,761	
Masculino	112	16	14,3		1,00
Feminino	160	25	15,6		1,09(0,61-1,95)
Faixa etária				0,892	
<80 idosos	221	33	14,9		1,00
80+ idosos longevos	51	8	15,7		1,05(0,51-2,13)
Escolaridade				0,137	
Com escolaridade	115	13	11,3		1,00
Sem escolaridade	157	28	17,8		1,57(0,85-2,91)
Renda mensal (SM)**				0,189*	
> 1SM	32	2	6,3		1,00
< e igual 1SM	240	39	16,3		2,60(0,65-10,25)
Arranjo familiar				0,312	
Acompanhado	219	30	13,7		1,00
Sozinho	52	10	19,2		1,40(0,73-2,68)
Plano de saúde				0,765	
Plano privado	55	9	16,4		1,00
SUS	217	32	14,7		0,90(0,45-1,77)
Percepção atual da sua saúde				0,004*	
Excelente/Muito boa	79	4	5,1		1,00
Regular/Má	192	36	18,8		3,70(1,36-10,05)
Número doenças autorreferidas				<0,001	
0-3	126	6	4,8		1,00
4+	146	35	24		5,03(2,19-11,57)
ABVD				<0,001	
Independente	252	32	12,7		1,00
Dependente parcial ou total	20	9	45		3,54(1,97-6,34)
AIVD				0,002	
Independente	140	12	8,6		1,00
Dependente parcial ou total	131	29	22,1		2,58(1,37-4,84)
GDS-15				<0,001	
Sem depressão	231	22	9,9		1,00
Com depressão	41	19	38,8		3,93(2,31-6,67)
Distúrbio do sono				0,001	
Ausência	173	17	9,8		1,00
Presença	99	24	24,2		2,46(1,39-4,36)

Tabela 1. Prevalência de ansiedade em idosos segundo variáveis analisadas. Aiquara, BA, Brasil, 2014.

*Fisher

ABVD - Atividade Básicas de Vida Diária

AIVD - Atividades Instrumentais de Vida Diária

GDS-15 - Escala de Depressão Geriátrica com 15 questões

DISCUSSÃO

A ansiedade e depressão são agravos à saúde que compartilham os mesmos fatores de vulnerabilidade, porém com diferentes origens. A associação entre estes agravos é comum em idosos, com prevalência de até 47,5% (AARTIAN et al, 2000). Até então a literatura não esclarece se a ansiedade progride para depressão ou se a relação é inversa (FORLANI et al, 2014). Diante disso, e considerando a gravidade da sintomatologia de ansiedade para a saúde de idosos, buscou-se neste estudo identificar a prevalência e fatores associados a sintomas de ansiedade em idosos residentes em município de pequeno porte, com baixos indicadores sociais.

Foi utilizado o Inventário de Ansiedade de Beck para rastrear a sintomatologia de ansiedade. Em função de a literatura disponibilizar poucos artigos que discutem este tema, foi necessário comparar os resultados com os de outros estudos que avaliam diferentes composições de população, o que, de certa forma, dificultou uma comparação, explicando as variações nas prevalências encontradas. Em Aiquara - BA, ao avaliar idosos com idade de 60 a 90 anos, a prevalência da sintomatologia de ansiedade foi de 15,1% – valores inferiores foram identificados em uma revisão de literatura, conduzida por Schuurmans e Balkom (2011), onde as taxas de prevalência em idosos variaram entre 6% e 10%. Valores superiores foram identificados em Faenza, Itália, onde, utilizando o Inventário Geriátrico de Ansiedade a prevalência foi de 21% em idosos com idade superior a 74 anos (FORLANI et al, 2014). A dificuldade de comparar os resultados pode estar relacionada a diferentes faixas etárias dos estudos. Diante disto, torna-se relevante o estudo da ansiedade, visto que esta é responsável por um elevado grau de morbidade (BRYANT, HENRY and AMES, 2009).

Diferentes estudos identificam os fatores associados à sintomatologia de ansiedade, corroborando o presente estudo, no qual foram encontradas associações com maior número de doenças autorreferidas, sintomatologia depressiva, incapacidade funcional nas atividades da vida diária, percepção de saúde e distúrbio do sono.

Este estudo evidencia que dependência parcial ou total nas escalas de atividades básicas e instrumentais da vida diária (ABVD e AIVD) pela pessoa idosa está associada com os transtornos de ansiedade. Neri (2001) sugere que, como alternativa para enfrentamento da ansiedade nesta população, deve-se garantir a independência e autonomia dos idosos, de forma que sejam capazes de organizar seu ambiente físico, tornando-o seguro e atraente.

Outro aspecto evidenciado no estudo é a associação entre a ansiedade e o maior número de doenças autorreferidas. A ansiedade está altamente relacionada com o número de doenças clínicas, visto que algumas dessas acabam produzindo sensações corporais que geram medo, podendo levar ao desenvolvimento subsequente de um transtorno de ansiedade (WOLITZKY et al, 2010).

Nessa associação várias questões podem estar subjacentes em tal correlação. Observa-se, por exemplo, que os sintomas de ansiedade podem aumentar a

vulnerabilidade a doenças físicas e a restrições de mobilidade que influenciam nas limitações funcionais e, conseqüentemente, no surgimento de outros agravos. O declínio da saúde física e cognitiva, bem como a presença de agravos à saúde, a exemplo de doenças cardíacas, pneumonias e diabetes, podem causar, em contrapartida, sintomas psicológicos, como a ansiedade (AARTIAN et al, 2000; FORLANI et al, 2014).

Neste estudo identificou-se, entre os idosos avaliados, associação significativa entre sintomas de ansiedade e percepção de saúde. A ansiedade está associada a uma menor satisfação e qualidade de vida, sendo que um dos fatores que compõe estes últimos aspectos é a percepção de saúde, pois a sua falta poderá interferir na felicidade (JOIA et al, 2007).

A prevalência dos distúrbios do sono aumenta com o envelhecimento, e, dentre estes, a insônia é um dos que apresenta maior incidência e prevalência nessa população. A insônia é caracterizada por dificuldades em adormecer, permanecer adormecido e/ou acordar precocemente pela manhã e, conseqüentemente, ocasiona alguns sintomas em pacientes, como a ansiedade (OLIVEIRA et al, 2010). Assim, foi possível corroborar estes achados, uma vez que esta associação também esteve presente nos idosos de Aiquara - BA.

Na população estudada, foi observado ainda que a sintomatologia de ansiedade esteve associada a sintomas depressivos. Estudos demonstram a grande sobreposição existente entre ansiedade e depressão, evidenciada por sintomas que podem ser caracterizados tanto para ansiedade como para depressão. Pesquisa que estudou a associação do transtorno de ansiedade generalizada (TAG) com situações de humor depressivo em idosos acima de 80 anos menciona o papel do clínico no entendimento das frequências das comorbidades em psiquiatria com sintomas de ansiedade e depressão, que nem sempre estão evidentes (FORLANI et al, 2014; XAVIER et al, 2001).

Tendo em vista as diferenças relacionadas às populações, métodos e instrumentos de pesquisa utilizados em outros estudos, têm-se tais aspectos como limitantes para comparação dos resultados abordando o tema da ansiedade. Trata-se de estudo transversal e que não permite inferir correlações causais, sendo necessária a proposição de pesquisas futuras complementares.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados foi possível concluir que a prevalência de ansiedade entre os idosos é alta, evidenciando, desta forma, a necessidade de melhorias da qualidade de vida e saúde dessa população, que tem aumentado quantitativamente e apresentado maior expectativa de vida.

Entre os idosos avaliados foram identificados como fatores associados à ansiedade: a má percepção atual de saúde (RP=3,70), apresentar 4 ou mais doenças

autorreferidas (RP=5,03), ter comprometimento parcial ou total na capacidade funcional para realizar atividades básicas (RP=3,54) e instrumentais da vida diária (RP=2,58), depressão (RP=3,93) e distúrbios do sono (RP=2,46).

Diante destes resultados, faz-se necessário ter um olhar voltado para essa comorbidade em idosos, uma vez que este agravo acomete com frequência tal população e apresenta estreita relação com a depressão.

REFERÊNCIAS

- World Health Organization (WHO). **What are the public health implications of global aging?** **Geneva:** World Health Organization; 2006. Available: <http://www.who.int/features/qa/42/en/index.html>, accessed 08 June 2015
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso: 08/06/2015
- Wong LLR, Carvalho JA. **O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas.** *Rev Bras Estud Popul* 2006; v. 23, p. 5-26.
- Léger JM, Tessier JF, Mouty MD. **Psicopatologia do envelhecimento: assistência às pessoas idosas.** Petrópolis: Vozes, 1994.
- Schuurmans J, Balkom VB. **Late-life Anxiety Disorders: A review.** *Curr Psychiatry Rep* 2011; v. 13, n. 4, p. 267-273.
- Wolitzky TKB, Castriotta N, Lenze EJ, Stanley MA, Craske MG. **Anxiety Disorders in Older Adults: a Comprehensive Review.** *Depression and Anxiety* 2010; v. 27, n. 2, p. 190-211.
7. Kirmizioglu Y, Dogan O, Kugu N. et al. **Prevalence of anxiety disorders among elderly people.** *Int. Journal of Geriatric Psychiatry*, 2009; v. 24, p. 1026-1033.
8. Gorenstein C, Andrade L. **Escalas de Avaliação Clínica em Psiquiatria e Psicofarmacologia.** São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p.139.
9. Aartjan TF, Beekman MD, Edwin de Beurs E, et al. **Anxiety and Depression in Later Life: Co-Occurrence and Communalities of Risk Factors.** *Am J Psychiatry*. 2000; v. 157, p. 89-95.
- Forlani M et al. **Anxiety Symptoms in 74+ Community-Dwelling Elderly: Associations with Physical Morbidity, Depression and Alcohol Consumption.** *PLoS ONE* 2014; v. 9, n. 2, e89859.
- Neri AL. **Envelhecimento e qualidade de vida na mulher.** In: Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia 2001.
- Joia LC et al. **Condições associadas à satisfação com a vida.** *Rev Saúde Pública* 2007; v. 41, n. 1, p. 131-8.
- Oliveira BHD et al. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. 3, p. 851-860, 2010.
- Xavier Flávio MF et al. **Transtorno de ansiedade generalizada em idosos com oitenta anos ou mais.** *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, 2001; v. 35, n. 3, p. 294-302.
- Bryant Christina; Jackson Henry; Ames, David. **Depression and anxiety in medically unwell older adults: prevalence and short-term course.** *International Psychogeriatrics*, , 2009, v. 21, n. 4, p. 754-763.

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Samara Carolina Rodrigues

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Gabriela Sales dos Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Alessandra Santos Sales

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

Cezar Augusto Casotti

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
Jequié, Bahia

RESUMO: objetivou-se investigar a prevalência e fatores associados à depressão entre idosos residentes em município de pequeno porte. Estudo epidemiológico, transversal, de base populacional, realizado com população idosa do município de Aiquara - BA. Foi aplicado um questionário estruturado, contendo informações sociodemográficas, condições de saúde, Escala de Depressão Geriátrica (GDS), Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD), Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) e Inventário

Beck de Ansiedade (BAI). Os dados foram coletados nos domicílios por entrevistadores. Obtiveram-se frequências, medidas de tendência central e de dispersão, realizou-se o cálculo da razão de prevalências e considerou-se significativa a associação com p-valor <0,05. Foram avaliados 272 idosos, sendo 58% do sexo feminino e 57% com baixa escolaridade. A prevalência da sintomatologia depressiva foi de 18%, e as variáveis associadas à depressão foram má percepção de saúde (RP=2,88), possuir mais de quatro doenças autorreferidas (RP=1,95), dependência parcial ou total das atividades básicas (RP=2,83) e instrumentais (RP=1,68) da vida diária e com distúrbios do sono (RP=1,67). A prevalência da depressão é alta e deve ser monitorada para melhorar a qualidade de vida e saúde dessa população.

DESCRITORES: Idoso, depressão, envelhecimento.

ABSTRACT: this study aimed to investigate the prevalence and factors associated with depression among elderly people in a small municipality. It is an epidemiological, cross-sectional, population-based survey, carried out with the elderly population of the municipality of Aiquara – Bahia, Brazil. A structured questionnaire containing demographic information and health conditions, Geriatric Depression Scale (GDS), Basic Activities of

Daily Living (ADL), Instrumental Activities of Daily Living (IADL) and Beck's Anxiety Inventory (BAI) was applied. The data were collected from households by interviewers. Frequencies, measures of central tendency and dispersion were obtained and the prevalence ratio was calculated whereby a significant association with p-value <0.05 was found. 272 elderly were evaluated, 58% female and 57% with low education. The prevalence of depressive symptoms was 18%, and the variables associated with depression were poor self-rated health (PR=2.88), having more than four self-reported diseases (PR=1.95), partial or total dependence for the basic (PR=2.83) and instrumental (PR=1.68) activities of daily life and sleep disorders (PR=1.67). The prevalence of depression is high and should be monitored to improve the quality of life and health of this population.

KEYWORDS: elderly, depression, aging.

INTRODUÇÃO

O crescente número de idosos no mundo é decorrente de mudanças no perfil etário da população. No Brasil, esse processo ocorre de forma bastante acelerada. O processo de senescência ocorre de diferentes maneiras em países desenvolvidos e em desenvolvimento, com contextos socioeconômicos bem variados, uma vez que a dinâmica organizacional dos países, no que tange à qualidade dos serviços e avanços tecnológicos relacionados à saúde, influenciam no envelhecer (VERAS, 2009).

O envelhecimento tem chamado atenção, e a temática encontra-se presente em variados estudos, investigando processos de senilidade e senescência, em decorrência das diferentes alterações patológicas ou fisiológicas, comuns ao avançar da idade, enfatizando, também, a necessidade de políticas de saúde eficazes que promovam e previnam um envelhecimento saudável e ativo (CIOSAK et al, 2011).

Dentre as patologias comuns na vida dos idosos está a depressão. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a depressão grave ocupa o quarto lugar entre as principais causas da carga patológica mundial, e principal causa de incapacitação, sendo assim um importante problema de saúde pública (WHO, 2008).

Embora não exista uma etiologia bem definida da doença, sabe-se que a depressão sofre influências de fatores biológicos, psicológicos e sociais. A existência de mútuas doenças, a idade, a perda das funções sociais, de pessoas próximas, o isolamento social, dentre outros fatores, podem desencadear o estado depressivo na terceira idade (STELLA et al, 2002).

Especialmente no idoso, a depressão é um transtorno psiquiátrico de alta relevância. Dentre os sintomas, é comum observar a redução da autoestima, distúrbios do sono, perda de apetite, sentimento de inutilidade, alterações de humor ou até mesmo pensamentos suicidas (STELLA et al, 2002; SIQUEIRA et al, 2009).

É de extrema importância que os profissionais de saúde possam identificar a sintomatologia depressiva no idoso, já que muitas vezes a negligenciam. Para isso,

escalas de depressão são utilizadas como aliadas à detecção de sintomas e, nessa perspectiva, a Escala de Depressão Geriátrica – GDS – é comumente utilizada para a identificação da sintomatologia depressiva em idosos (ALMEIDA, 1999a; ALMEIDA 1999b)

Estudos realizados em diferentes regiões brasileiras indicam variadas prevalências de sintomatologia depressiva. Na cidade de Santa Cruz - RN, o valor foi de 25,5%. Já em Florianópolis - SC foi de 23,3%, enquanto que em Montes Claros - MG¹⁰ a prevalência foi de 20,9% (CAVALCANTI, OLIVEIRA, 2006; BORGES et al, 2013; HOFFMANN et al, 2010).

Diante do exposto, observa-se a relevância da investigação da depressão entre idosos, uma vez que esta patologia é muitas vezes negligenciada e considerada como algo comum e inerente ao processo de envelhecimento. Dentre os estudos de base populacional encontrados acerca da temática, a maioria ocorreu em município de médio e grande porte. Desta forma, propôs-se um estudo com o objetivo de investigar a prevalência e fatores associados à depressão entre idosos residentes em município de pequeno porte.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado com a população idosa residente na área urbana do município de Aiquara - BA. O estudo faz parte de um projeto maior, denominado Condições de Saúde e Estilo de Vida de Idosos Residentes em Município de Pequeno Porte.

O município de Aiquara, localizado no Centro-sul da Bahia, contava, em 2013 com uma população estimada em 4767 habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,583, o que leva o município a se colocar na 4562^o posição entre os municípios brasileiros.

A população alvo do estudo pertence à faixa etária de 60 anos ou mais, classificada, assim, como idosa. Para a seleção dos participantes da pesquisa, inicialmente foi realizado um contato com a Secretaria Municipal de Saúde, a qual disponibilizou uma listagem dos idosos cadastrados na única Estratégia de Saúde da Família (ESF) que cobre toda a população aiquareense. Posteriormente, todos os domicílios foram visitados por entrevistadores, a fim de identificar a residência dos sujeitos da pesquisa. Ao fim desta etapa, foram identificados 299 idosos, os quais foram convidados a participar da pesquisa.

Ao aceitar o convite de participação, foram passadas informações relacionadas à pesquisa, bem como comunicadas a confidencialidade dos dados a serem colhidos e a possibilidade de deixar de responder ao questionário, caso não se sentissem a vontade durante a entrevista. Em seguida, foi lido e posteriormente assinado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e os questionamentos foram iniciados.

Dentre as perdas, estavam as entrevistas não realizadas após três tentativas em horários e dias diferentes, além dos que se recusaram e os que possuíam algum

déficit, cognitivo ou auditivo, que impedisse o entendimento e resposta do questionário.

A coleta dos dados ocorreu através de um questionário estruturado, contendo informações sociodemográficas (sexo, idade, situação conjugal, raça/cor e renda), de condições de saúde e rastreamento da sintomatologia depressiva, a qual foi a variável desfecho do estudo, mensurada através da Escala de Depressão Geriátrica, versão reduzida, composta por 15 questões com opções de resposta entre SIM ou NÃO, sendo que a soma de 5 ou mais pontos caracteriza depressão leve a moderada, enquanto 11 ou mais pontos caracteriza depressão severa (ALMEIDA, ALMEIDA, 1999a).

Além disso, para avaliar a funcionalidade foram utilizadas as escalas de Atividades Básicas de Vida Diária e Atividades Instrumentais da Vida Diária (KATZ et al, 1963; LAWTON, BRODY, 1969). A classificação da capacidade funcional seguiu o critério de independência quando o indivíduo relatou realizar todas as seis ou sete funções sem auxílio, respectivamente. Era classificado como dependente aquele que necessitava de ajuda para a realização de pelo menos uma atividade.

No intuito de analisar a ansiedade nos idosos, optou-se pela utilização do Inventário de Ansiedade de Beck (BAI), o qual dispõe de 21 questões contendo 4 alternativas que indicam graus de sintomas de ansiedade. Foram adotados 11 pontos como valor de corte.

O banco de dados foi tabulado com a utilização do *Software* EpiData, versão 3.1b, digitado duplamente para verificação e minimização dos erros de tabulação, com posterior análise pelo SPSS 21.0.

Foi realizada estatística descritiva das variáveis sociodemográficas, e, para identificar os fatores associados, utilizou-se o teste de Qui-quadrado de Pearson, com nível de significância $p < 0,05$.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, com CAAE nº 10786212.3.0000.0055.

RESULTADOS

Dos 299 idosos residentes na zona urbana do município e convidados a participar do estudo, 27 foram excluídos, sendo 8 por recusa, 15 por apresentarem doenças neurológicas e déficit cognitivo e 4 por problemas auditivos que impediam o desenvolvimento da coleta de dados.

Ao final, foram entrevistados 272 indivíduos com idade variando entre 60 a 90 anos (média= 71,7; DP=7,8), predominando idosos do sexo feminino (58,8%), sem escolaridade (57,7%), com renda mensal menor que um salário mínimo (88,2%) e que vivem acompanhados (80,5%).

A prevalência de sintomas depressivos foi de 18%. Foi demonstrada associação de sintomas depressivos com má percepção de saúde (RP=2,88), possuir mais de quatro doenças autorreferidas (RP=1,95), com dependência parcial ou total das atividades básicas e/ou instrumentais da vida diária (RP=2,83 e RP=1,68, respectivamente), que apresentaram sintomas ansiosos (RP=3,56) e com distúrbios do sono (RP=1,67)

(Tabela 1).

Variáveis independentes	Total		Depressão		
	(n=272)	N	%	X ²	RP(IC95%)
Sexo				0,706	
Masculino	112	19	17,0		1,00
Feminino	160	30	18,8		1,10(0,65-1,86)
Faixa etária				0,256	
<80 idosos	221	37	16,7		1,00
80+ idosos longevos	51	12	23,5		1,40(0,79-2,49)
Escolaridade				0,928	
Com escolaridade	115	21	18,3		1,00
Sem escolaridade	157	28	17,8		0,97(0,58-1,63)
Renda mensal (SM)**				0,471*	
> 1SM	32	4	12,5		1,00
< e igual 1SM	240	45	18,8		1,61(0,54-4,83)
Arranjo familiar				0,149	
Acompanhado	219	36	16,4		1,00
Sozinho	52	13	25,0		1,52(0,82-3,48)
Plano de saúde				0,411	
Plano privado	55	12	21,8		1,00
SUS	217	37	17,1		0,78(0,43-1,39)
Percepção atual da própria saúde				0,005	
Excelente/Muito boa	79	6	7,6		1,00
Regular/Má	192	42	21,9		2,88(1,27-6,50)
Número de doenças autorreferidas				0,015	
0-3	126	15	11,9		1,00
4+	146	34	23,3		1,95(1,11-3,42)
ABVD				0,001	
Independente	252	40	15,9		1,00
Dependente parcial ou total	20	9	45,0		2,83(1,61-4,97)
AIVD				0,046	
Independente	140	19	13,6		1,00
Dependente parcial ou total	131	30	22,9		1,68(1,00-2,84)
BAI				<0,001	
Sem ansiedade	231	30	13,0		1,00
Com ansiedade	41	19	46,3		3,56(2,23-5,70)
Distúrbio do sono				0,043	
Ausência	173	25	14,5		1,00
Presença	99	24	24,2		1,67(1,01-2,77)

Tabela 1. Prevalência de sintomatologia depressiva em idosos segundo variáveis analisadas. Aiquara, BA, Brasil, 2014.

* Fisher

** SM – Salário Mínimo vigente

ABVD - Atividades Básicas de Vida Diária

AIVD - Atividades Instrumentais de Vida Diária

BAI - Inventário de Ansiedade de Beck.

DISCUSSÃO

O presente estudo possibilitou analisar as características sociodemográficas e condições de saúde dos idosos residentes no município de Aiquara - BA e sua relação com a sintomatologia depressiva.

A prevalência de sintomas depressivos na população estudada foi de 18%, achado semelhante a estudos realizados em Minas Gerais (20,9%) e Santa Catarina (23,3%) (HOFFMANN et al, 2010; BORGES et al, 2013). Entretanto, as diferenças entre as prevalências desses sintomas podem estar relacionadas à aplicação dos questionários, bem como ao número de sujeitos e as características dos municípios.

Indivíduos idosos que definiram a percepção de saúde como regular/má no presente estudo apresentaram prevalência de sintomatologia depressiva quase duas vezes maior quando comparados aos que referiram excelente/muito bom, ratificado por estudos que propuseram analisar a relação em idosos de outros contextos (CAVALCANTI, OLIVEIRA, 2006; BORGES et al, 2013).

Segundo Ramos et al, 2015 a presença de novas condições que possuam relação com sintomas depressivos pode de alguma forma estar atrelada à autopercepção da saúde como algo ruim, o que explica esta relação. Para Borges et al, 2013 o próprio pessimismo em relação à saúde pode, em algumas situações, ser considerado como um sintoma depressivo.

Outro fator associado à depressão foi o número de doenças nos idosos. Aqueles que referiram mais de 4 patologias obtiveram associação. Estudo realizado na zona rural de uma cidade do interior de Minas Gerais, que buscou verificar a prevalência de idosos com indicativo de depressão, identificou que os idosos com mais morbidades obtiveram maiores chances de apresentarem um indicativo depressivo (FERREIRA, TAVARES, 2013). Tais achados sugerem que quanto mais comorbidades o indivíduo tiver, maior a prevalência de sintomas depressivos.

Em relação às Atividades Básicas e Instrumentais da Vida Diária, os resultados mostram que os idosos dependentes apresentam uma maior percentual de sintomas depressivos. A autossuficiência e independência são, em muitos casos, a garantia de vitalidade, uma vez que o indivíduo desenvolve suas tarefas sem a necessidade de auxílio algum. Lima, Silva e Ramos, 2009 identificaram numa coorte de idosos no município de São Paulo, ao analisar a prevalência e fatores associados à depressão, que a dependência física tem influência na depressão, uma vez que à medida que o idoso vai se tornando dependente, a tendência à sintomatologia depressiva aumenta.

A depressão está associada a um risco aumentado de morbidade, aumento do risco de suicídio, diminuição da capacidade funcional, cognitiva e social, e uma maior autonegligência, todos associados a um aumento da mortalidade (BLAZER et al, 2003).

Embora o Brasil viva atualmente um processo de feminização da velhice, e ser do sexo feminino é um fator associado à depressão encontrado em diversos estudos,

isso não ocorreu nesta investigação (BARCELOS-FERREIRA et al, 2010; BATISTONI et al, 2010). Além disso, outro estudo no Brasil também não apresentou associação entre sexo e depressão, o que reforça a necessidade de mais pesquisas que busquem identificar se realmente há uma relação entre o sexo e a sintomatologia depressiva em idosos (BORGES et al, 2013).

Quanto ao grau de escolaridade, esse apresenta uma inversão quando observado na literatura especializada. O presente estudo revela que a menor escolaridade estabelece prevalências menores de sintomatologia depressiva quando comparados aos indivíduos idosos com maior escolaridade. Estudo com idosos de João Pessoa, que buscou avaliar a sintomatologia da depressão autorreferida por tais indivíduos nessa região, demonstra que menores anos de escolaridade estão associados diretamente a maiores prevalências de sintomatologia depressiva, tanto em graus de adoecimento leve como severo (OLIVEIRA et al, 2012).

O presente estudo apresenta uma característica particular, pois relaciona sintomatologia depressiva em idosos residentes em comunidade com característica essencialmente rural, proporcionando uma dificuldade na relação entre estudos com o mesmo desfecho, por não se ter definido claramente se a dinâmica de sintomatologia depressiva se aproxima ou se distancia.

Considerando o delineamento transversal deste estudo, não é possível estabelecer uma relação de causa e efeito nas observações apresentadas. Vale ressaltar que estudos prospectivos se enquadrariam como potenciais reveladores da hipótese de adoecimento mental em comunidades com características rurais e sua dinâmica.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que em idosos a prevalência de sintomatologia depressiva é alta.

Ainda junto a esta população identificou-se como sendo fatores associados à sintomatologia depressiva as variáveis má percepção de saúde (RP=2,88), ter quatro ou mais doenças autorreferidas (RP=1,95), ter comprometimento parcial ou total na capacidade funcional para realizar atividades básicas (RP=2,93) e instrumentais da vida diária (RP=1,68), bem como possuir sintomas ansiosos (RP=3,53) e distúrbios do sono (RP=1,67).

Com base nos resultados encontrados, faz-se necessário ter um olhar voltado para essa comorbidade em idosos, uma vez que este agravo acomete com frequência tal população idosa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA OP, ALMEIDA SA. **Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida.** *Arq Neuro-Psiquiatr.* 1999b; v. 57, n. 2B, p. 421-6.
- ALMEIDA OP, ALMEIDA SA. **Short versions of the geriatric depression scale: a study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD-10 and DSM-IV.** *Int J Geriatr Psychiatry.* 1999a; v.14, n.10, p. 858-865.
- BARCELOS-FERREIRA R, IZBICKI R, STEFFENS DC, BOTTINO CM. **Depressive morbidity and gender in community-dwelling Brazilian elderly: systematic review and meta-analysis.** *Int Psychogeriatr.* 2010; v. 22, n. 5, p. 712-726.
- BATISTONI SST, NERI AL, CUPERTINO APFB. **Medidas prospectivas de sintomas depressivos entre idosos residentes na comunidade.** *Rev Saúde Pública.* 2010; v. 44, n. 6, p. 1137-1143.
- BECK AT; WARD CH; MENDELSON M; MOCK J; ERBAUGH J. **An inventory for measuring depression.** *Archives of General Psychiatr.* 1961; v.19, n.4, p. 561-571.
- BLAZER, DAN G. et al. **Depression in late life: review and commentary.** *Journals of Gerontology Series A,* v. 58, n. 3, p. 249-265, 2003.
- BORGES LJ, BENEDETTI TRB, XAVIER AJ, D'ORSI E. **Fatores associados aos sintomas depressivos em idosos: estudo EpiFloripa.** *Rev. Saúde Pública.* 2013 ago; v. 47, n.4, p. 701-710.
- CAVALCANTI MAC, OLIVEIRA GR. **Prevalência e fatores associados à sintomatologia depressiva em idosos residentes no Nordeste do Brasil.** *J. bras. psiquiatr.* 2006; v. 55, n.1, p. 26-33.
- CIOSAK SI et al. **Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde.** *Rev. esc. enferm. USP.* 2011 dez; v. 45, n.2, p. 1763-1768.
- FERREIRA PCS, TAVARES DMS. **Prevalência e fatores associados ao indicativo de depressão entre idosos residentes na zona rural.** *Rev. Esc. enferm. USP.* 2013 abr; v. 47, n. 2, p. 401-407.
- HOFFMANN EJ, RIBEIRO F, FARNESE JM, LIMA EWB. **Sintomas depressivos e fatores associados entre idosos residentes em uma comunidade no norte de Minas Gerais, Brasil.** *J. bras. psiquiatr.* 2010; v.59, n.3, p. 190-197.
- KATZ S, FORD AB, MOSKOWITZ RW, JACKSON BA, JAFFE MW. **Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function.** *JAMA.* 1963; v. 185, p. 914-9.
- LAWTON MP, BRODY EM. **Assesment of older people: selfmaintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist.* 1969; v. 9, n. 3, p. 179-86.
- LIMA MTR, SILVA RS, RAMOS LR. **Fatores associados à sintomatologia depressiva numa coorte urbana de Idosos.** *J.bras. psiquiatr.* 2009; v.58, n. 1, p. 1-7.
- OLIVEIRA MF ET AL. **Sintomatologia de depressão autorreferida por idosos que vivem em comunidade.** *Ciênc. saúde coletiva.* 2012 ago; v. 17, n. 8, p. 2191-2198.
- RAMOS GCF, CARNEIRO JA, BARBOSA ATF, MENDONÇA JMG, CALDEIRA AP. **Prevalência de sintomas depressivos e fatores associados em idosos no norte de Minas Gerais: um estudo de base populacional.** *J. bras. psiquiatr.* 2015 jun; v. 64, n. 2, p. 122-131.
- SIQUEIRA GR, VASCONCELOS DT, DUARTE GC, ARRUDA IC, COSTA JAS, CARDOSO RO. **Análise da sintomatologia depressiva nos moradores do Abrigo Cristo Redentor através da Escala de Depressão Geriátrica (EDG).** *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; v. 14, n.1, p. 253-259.

STELLA F, GOBBI S, CORAZZA DI, COSTA JLR. **Depressão no Idoso**: Diagnóstico, Tratamento e Benefícios da Atividade Física. 2002 ago/dez; v. 8, n.3, p. 91-98.

VERAS R. **Envelhecimento populacional contemporâneo**: demandas, desafios e inovações. Rev. Saúde Pública. 2009 jun; v. 43, n.3, p. 548-554.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); World Organization of Family Doctors. **Integrating mental health into primary care**: a global perspective. Geneva; 2008.

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

Adriana Gonçalves Barbosa

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas
Barreiras-BA

Juliana Luiz dos Santos

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas
Barreiras-BA

Diany dos Santos Ibiapina

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas
Barreiras-BA

Greice Ayra Franco-Assis

Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas
Barreiras-BA

RESUMO: Os acervos das coleções entomológicas podem representar um excelente banco de dados, cuja intenção é manter representantes da biodiversidade. Assim, o presente estudo teve como propósito identificar, ao nível taxonômico de Família, os espécimes da ordem Coleoptera depositados nas Coleções Entomológicas da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *Campus IX*. A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Zoologia e Entomologia-LaZooEn, da UNEB. Para a realização da pesquisa, foi necessária a análise das referidas coleções. O estudo foi

desenvolvido no período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016 com auxílio de chaves dicotômicas e de um estereomicroscópio binocular. O presente estudo apresentou uma abundância de 363 exemplares distribuídos em 16 famílias da ordem Coleoptera. A família Scarabaeidae foi a mais bem representada, com 41,6%. Esse dado pode ter como consequência a preferência da área de coleta de insetos pelos acadêmicos, que se concentra na Serra do Mimo, área verde situada no interior da UNEB. A família Cerambycidae foi a segunda mais bem representada (27,3%), seguida da família Carabidae (10%). Uma possível explicação é a facilidade de coleta dessas famílias, pois esses besouros possuem características notáveis. As famílias menos representativas foram Bruchidae e Alleculidae (0,3%). Tal resultado pode ser decorrente a essas famílias apresentarem indivíduos de pequeno porte.

PALAVRAS-CHAVE: Nível taxonômico, Caixas Entomológicas, Coleoptera, Acervo

ABSTRACT: The entomological collections can represent an excellent database, whose intention is to maintain representatives of biodiversity. Thus, the present study aimed to identify, at the family taxonomic level, Coleoptera order specimens deposited in the Entomological Collections of the State University of Bahia - UNEB, *Campus IX*. The research was

developed in the laboratory of Zoology and Entomology-LaZooEn, UNEB. In order to carry out the research, it was necessary to analyze the said collections. The study was developed from December 2015 to February 2016 with the help of dichotomous keys and a binocular stereomicroscope. The present study showed an abundance of 363 specimens distributed in 16 families of the Coleoptera order. Scarabaeidae family was the best represented, with 41.6%. This data can have as consequence the preference of the area of collection of insects by the scholars, which is concentrated in the Mimo Sierra, a green area located inside UNEB. Cerambycidae family was the second most well represented (27.3%), followed by Carabidae family (10%). One possible explanation is the ease for collecting these families, as these beetles have remarkable characteristics. The least representative families were Bruchidae and Alleculidae (0.3%). This result may be due to these families presenting small individuals.

KEYWORDS: Taxonomic level, Entomological Boxes, Coleoptera, Collection

1 | INTRODUÇÃO

Os acervos das coleções entomológicas podem representar um excelente banco de dados, cuja intenção é manter representantes da biodiversidade. Os mesmos ainda podem ser considerados como arquivos biológicos que servem como base para o ensino, pesquisa e extensão, uma vez que oferecem informação básica sobre as espécies (RETELLO, 2015).

No planeta, estima-se que são conhecidas mais de um milhão de espécies de insetos (PAGNOTA, 2015), sendo que mais de 300.000 compreendem a ordem Coleoptera (GALLO et al., 2002; GULLAN; CRANSTON, 2017) que vêm representar 30% do reino Animalia. No Cerrado, a diversidade de coleópteros ainda é pouco conhecida, abrangendo um número de trabalhos insignificantes frente ao número de espécies que este bioma abriga. Tal realidade, torna importante toda e qualquer pesquisa deste grupo nessa região (LUÇARDO et al., 2014).

Diante do exposto, o presente estudo teve como propósito identificar, ao nível taxonômico de Família, os espécimes da ordem Coleoptera depositados nas Coleções Entomológicas da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *Campus IX*, expondo a importância do acervo entomológico.

2 | MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Zoologia e Entomologia-LaZooEn, da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus IX*, Barreiras, Bahia. Para a realização da pesquisa, foi necessária a análise das coleções entomológicas da ordem Coleoptera. Vale ressaltar que este acervo é originado, principalmente, de caixas entomológicas entregues pelos discentes do curso de Licenciatura em Ciências

Biológicas e Engenharia Agrônômica como requisito parcial de obtenção de nota na disciplina Entomologia Geral, pesquisa de Iniciação Científica e monografias.

O estudo foi desenvolvido no período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016. Para a identificação das Famílias de Coleópteras, foram utilizadas as chaves dicotômicas de Gallo et al., (2002), Triplehorn e Johnson (2015) juntamente com o auxílio de um estereomicroscópio binocular.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou uma abundância de 363 exemplares distribuídos em 16 famílias da ordem Coleoptera.

De acordo com a Figura 1, a família Scarabaeidae é a mais bem representada, com 151 indivíduos, ou seja, 41,6% do número amostral. Esse dado pode ter como consequência a preferência da área de coleta de insetos pelos acadêmicos, que se concentra na Serra do Mimo, área verde situada no interior da UNEB. Tais resultados vão ao encontro dos posicionamentos de Medri e Lopes (2001), ao revelarem a preferência de escarabeídeos por áreas verdes densas.

A família Cerambycidae foi a segunda mais bem representada, com 99 indivíduos (27,3%), seguida pela família Carabidae, com 36 indivíduos (10%). Uma possível explicação é a facilidade de coleta dessas famílias, pois esses besouros possuem características notáveis. Os Cerambycídeos chamam atenção pelas dimensões que podem alcançar e pelas longas antenas, já alguns carabídeos se destacam pela coloração vistosa dos seus élitros (GALLO et al., 2002; GULLAN; CRANSTON, 2017; HICKMAN et al., 2016; LIMA, 1952; RUPPERT; BARNES, 2005).

As famílias menos representativas foram Bruchidae e Alleculidae, ambas com 1 (0,3%) exemplar. De acordo com Ganho e Marinoni (2003), um fator para a diferença significativa na ocorrência de uma família, em relação às demais, pode incluir condições como as disponibilidades tróficas do ambiente, que tende a favorecer alguns indivíduos em relação aos outros.

Outro fator preponderante que pode ter influenciado na obtenção desses resultados é a preferência dos acadêmicos, em sua maioria, por insetos grandes e robustos para a montagem de caixas entomológicas. Ocorrência que pode explicar a menor abundância das famílias Alleculidae e Bruchidae, que são caracterizadas, geralmente, por insetos de pequeno porte (LIMA, 1952).

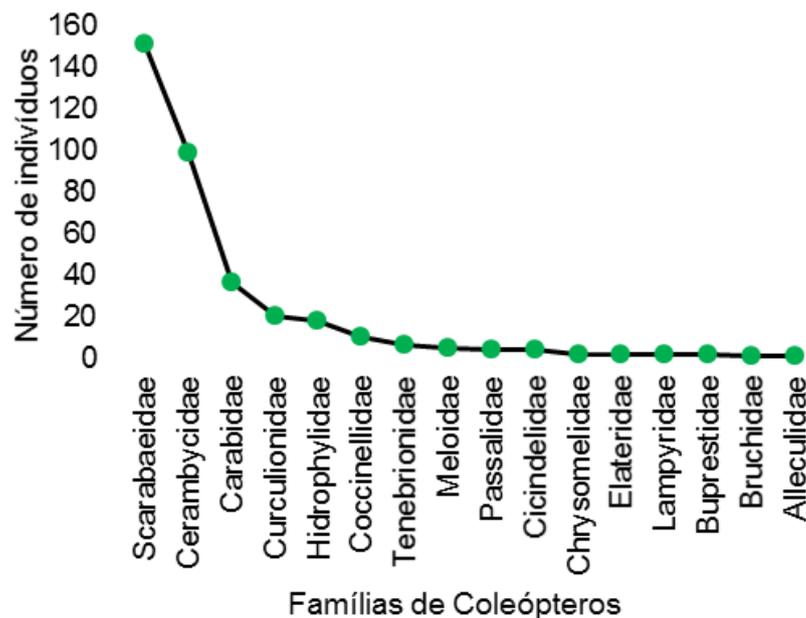


Figura 1. Número de indivíduos de Coleópteros presentes nas Coleções Entomológicas depositadas no LaZooEn, UNEB, Barreiras/BA, 2016.

4 | CONCLUSÃO

Das 115 famílias descritas na Entomofauna de coleópteros, a UNEB, *Campus IX*, possui representantes de 16 famílias depositadas em seu acervo.

REFERÊNCIAS

GALLO et al., **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GANHO, N. G.; MARINONI, R.C. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e Riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de malaise. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 727-736, dez. 2003.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 460p.

HICKMAN, et al., **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 954p.

LIMA, C. **Insetos do Brasil**. 7.º TOMO, Coleópteros. Escola Nacional de Agronomia, Série Didática N.º 9 – 1952. 373p.

LUÇARDO et al., Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) no Cerrado brasileiro: estado atual do conhecimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 4, p.652-659, abr. 2014.

MEDRI, Í. M.; LOPES, J. Scarabaeidae (Coleoptera) do Parque Estadual Mata dos Godoy e de área de pastagem, no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18 (Supl.1), p. 135 -141, jul. 2001.

PAGNOTA, A. C. M. **Coleofauna (Insecta: Coleoptera) de um fragmento de floresta ombrófila mista altomontana em Campos do Jordão, SP-Brasil.** 2015. 35f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2015.

RESTELLO et al., Coleção Entomológica do Museu Regional Do Alto Uruguai: Ênfase em Papilionidae (Lepid optera, Papilionoidea). **Perspectiva**, Erechim, v. 39, Edição Especial, p. 43-49, mar, 2015.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 6. ed. São Paulo: Roca, 2005.1145p.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos.** Tradução da 7º edição de Borror and Delong's introduction to the study of insects. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 809p.

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE* CAMB.)

Amanda Ferreira Andrade

Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Ecologia,
Brasília – DF

Humberto Ângelo

Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal,
Brasília – DF

RESUMO: O Cerrado ocupa o segundo lugar em extensão entre os biomas brasileiros e apresenta grande diversidade de ecossistemas, incluindo as Fruteiras Nativas. Parte importante desses ecossistemas são os frutos do pequi (*Caryocar* sp. L.), tradicional para a culinária sertaneja, especialmente dentro do estado de Goiás. A comercialização do pequi vem primariamente do extrativismo e representa atividade importante na geração de renda para essa parcela da população. O objetivo do trabalho foi analisar a demanda de pequi para o estado de Goiás no período de 1994 a 2013. A partir de um modelo de regressão linear logarítmico, as elasticidades e taxas de crescimento relacionadas à demanda de pequi foram estimadas. Os valores de elasticidade encontrados para o preço do pequi mostram uma demanda inelástica a preço. Para os produtos relacionados, o arroz e o frango apresentaram caráter de bens complementar

e substituto respectivamente, ao consumo de pequi. A renda apresentou elasticidade negativa, conferindo ao pequi característica de bem inferior. Apenas apresentou significância a 5% o valor da elasticidade para a variável renda. A demanda de pequi *in natura* no estado é decrescente e o preço, crescente. Reconhece-se a necessidade de outros estudos sobre os determinantes da demanda de pequi que incluam diferentes variáveis que melhor expliquem o comportamento da demanda deste bem.

PALAVRAS-CHAVE: análise econômica, valoração econômica, bens relacionados, elasticidade.

ABSTRACT: The Cerrado Biome, occupy the second place in extension between the Brazilian biomes, holding great diversity of ecosystems, including the Native Fruit trees. An important part of these ecosystems are the fruits of the Pequi (*Caryocar* sp. L.), historic for the traditional cuisine, especially in the Goiás State, Brazil. The commercialization of Pequi comes primarily from the extractivism and represents an important activity generating income for that population. The aim of this work was to analyze the demand of Pequi for the Goiás State from 1994 to 2013. From a logarithmic linear regression model, the elasticities and growth rates related to Pequi demand were estimated.

The elasticity values found for the Pequi price show an inelastic demand for price. For the related products, rice and chicken presented complementary and substitute goods, respectively, to the consumption of Pequi. The income showed negative elasticity, conferring to Pequi the characteristic of inferior good. Only the value of the elasticity for the income was significant at 5%. The demand of Pequi *in natura* in the state is decreasing and the price, increasing. We recognize the need for further studies on the determinants of the demand for Pequi that may include other variables that best explain the demand behavior of this good.

KEYWORDS: economic analysis, economic valuation, related goods, elasticity.

1 | INTRODUÇÃO

O Cerrado é segundo maior bioma brasileiro e um dos hotspots mundiais (Mittermeier et al., 1999). Compreende uma variedade de fitofisionomias preenchendo um gradiente de campos a formações florestais e savânicas, consideradas estas, as mais floristicamente diversas do planeta (Eiten, 1972; 1977; Ribeiro et al., 1988; Klink et al., 1995; Klink e Moreira, 2002).

Dada a grande diversidade do Cerrado, o manejo adequado dos seus recursos é ferramenta para conservação (Ribeiro et al., 2008). Assim, a extração e utilização dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) é alternativa para geração de renda e manutenção da estrutura da floresta (Borges e Braz, 1998; Balzon et al., 2004).

Inserido nesse contexto, o pequi (*Caryocar* sp. L) é um dos PFNM de maior destaque do Cerrado, considerada uma espécie de usos múltiplos, como na alimentação humana e silvestre, medicinal e cosmética (Almeida e Silva, 1994).

Pelo alto valor nutricional dos frutos do pequizeiro, sua importância na alimentação de populações do Brasil Central apresenta maior relevância (Lorenzi, 2000) sendo comercializados com razoável sucesso (Ribeiro et al., 2008). O caroço com a polpa é geralmente consumido *in natura* ou cozido com arroz, acompanhado de galinha, feijão ou farinha (Almeida e Silva, 1994; Lorenzi, 2000). A alta popularidade do pequi deve-se ao fácil acesso e versatilidade (Rigueira, 2003), além da forte influência tradicional e cultural do fruto para a culinária e identidade sertanejas do interior do Brasil (Abdala, 2011; Silva, 2011; Christino et al., 2014; Gratão, 2014).

A produção do pequi é basicamente restrita ao extrativismo localizado, desenvolvido dentro de cadeias produtivas organizadas ou não, tornando-se atividade de elevada importância econômica para as famílias que coletam, processam e comercializam os frutos (Rigueira, 2003; Ribeiro et al., 2008; Silva, 2009). No estado de Goiás, essa atividade chega a representar 80% da renda de comunidades de agricultura familiar (Oliveira, 2006). O valor agregado ao extrativismo do pequi, é assim, social, ambiental e economicamente superior quando comparado a outros produtos do extrativismo para o estado de Goiás (Gulias et al., 2008).

Devido ao caráter da produção puramente extrativista, falta de incentivos para produção, dificuldade de germinação das sementes para produção de mudas e falta

de pesquisas, os usos do pequi tornam-se limitados, deixando algumas aplicações potenciais engessadas, como a produção de biocombustível e processamento industrial em larga escala pela indústria alimentícia (Santos et al., 2013).

Em vista do exposto, o objetivo do trabalho é identificar e quantificar os principais fatores determinantes da demanda de pequi, assim como suas elasticidades e ainda, as taxas de crescimento do preço e da quantidade demandada de pequi para o estado de Goiás durante o período de 1994 a 2013.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, utilizou-se as variáveis preço do pequi, preço dos produtos relacionados ao consumo de pequi, arroz e frango e renda da população de Goiás (PIB per capita de Goiás). A escolha do estado de Goiás e dos produtos relacionados para o estudo, justificam-se pela importância do consumo do pequi *in natura* para o estado e do fato de que esse consumo em geral, se dá no local da produção (Lima et al., 2007), assim como das principais receitas que utilizam pequi.

Foram coletados dados secundários obtidos em séries anuais estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) para quantidade extraída e valor da produção de pequi, do Instituto de Economia Agrícola (IEA) para os preços dos produtos relacionados arroz e frango, e do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB) para o PIB do estado de Goiás, no período de 1994 a 2013. O preço do pequi foi obtido pela razão entre valor e quantidade produzida. Assumiu-se que a quantidade produzida de pequi é igual à quantidade demandada do bem, uma vez que toda a oferta atualmente gerada, é absorvida pela demanda existente (Nogueira et al., 2009). Todos os valores encontrados foram deflacionados, base de dezembro de 2013, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE).

O método econométrico proposto para explicar a demanda de pequi para o estado de Goiás, segue a equação 1:

$$\ln Q_{\text{pequi}} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{\text{pequi}} + \beta_2 \ln P_{\text{arroz}} + \beta_3 \ln P_{\text{frango}} + \beta_4 \ln R + \varepsilon \quad (1)$$

onde Q representa a demanda de pequi; P, o preço; R, a renda per capita da população de Goiás; e ε , o erro estocástico.

Todos os preços e valores das séries foram transformados em logaritmo natural, permitindo que os coeficientes encontrados no modelo de regressão representassem diretamente os valores de elasticidade para cada variável. As elasticidades foram analisadas com relação ao sinal e significância, sendo β_1 representante da elasticidade preço da demanda, β_2 e β_3 , da elasticidade preço-cruzada da demanda (para bens relacionados) e β_4 , da elasticidade renda da demanda de pequi.

Em seguida, utilizando metodologia de Gujarati (2000), foram calculadas as

taxas de crescimento para o preço e quantidade demandada de pequi para o período no estado de Goiás. Segundo o autor, a partir de um modelo semilogarítmico (equação (2)), pode-se analisar a tendência linear das variáveis (preço e quantidade demandada) em intervalos padrões de tempo.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 T \quad (2)$$

onde, Y é a variável preço ou quantidade, T, a variável tendência em ano e β_0 e β_1 são os parâmetros a serem estimados.

O parâmetro β_1 representa a variação proporcional constante em Y para uma dada variação absoluta no valor do regressor, a variável T (Almeida et al., 2009).

Com os parâmetros estimados pela equação (2) para preço e quantidade demandada, calculou-se suas taxas anuais de crescimento (r), conforme equação (3):

$$r = (\text{antiln} \beta_1 - 1) * 100 \quad (3)$$

onde r é a taxa anual de crescimento para preço e quantidade demandada.

Foram elaborados gráficos de tendência para preço e quantidade demandada de pequi, como forma de confirmar o comportamento e relação entre as variáveis para o período em estudo. Foi adicionada uma variável binária ao modelo, como forma de reduzir a rugosidade dos dados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de elasticidade para cada variável escolhida são mostrados na Tabela 1. Apenas a variável “renda” apresentou significância no modelo, mostrando-se o único determinante do consumo de pequi para o estado de Goiás. Diferente do resultado encontrado por Oliveira et al. (2008) em estudo sobre o mercado consumidor de pequi em Goiânia/GO que mostra que o fruto e seus derivados são consumidos igualmente, independentemente de renda, classe social ou categoria profissional. O sinal negativo da elasticidade renda da demanda não era o esperado e indica que o pequi é um bem inferior. A partir da análise dos sinais de elasticidade, encontrou-se que o arroz é um produto complementar (sinal negativo) ao consumo de pequi e o frango, substituto (sinal positivo).

Os resultados contrários ao esperado encontrados para a elasticidade das variáveis “renda” “frango” podem ser resultado da influência de outras variáveis não consideradas no presente trabalho. A demanda de pequi mostrou-se inelástica à preço, mostrando que o consumo do fruto é muito mais associado à tradição e ocorre independente das flutuações de preços.

Variáveis	Parâmetros	Elasticidade	t	R ²	F
Constante	19,00		9,21	0,88	20,84
Preço pequi	-0,04	inelástico a preço	-0,33		
Preço arroz	-0,32	b e m complementar	-0,76		
Preço frango	0,48	bem substituto	1,19		
Renda	-0,74	bem inferior	-3,62*		

Tabela 1 Análise estatística e estimativa da elasticidade para preço de pequi, seus bens relacionados e a renda de Goiás (1994 – 2013). * = nível de significância 0,05.

Nogueira et al. (2009), estimando valores de elasticidade preço e renda da demanda, com base em produtos agrícolas, para PFNM do Cerrado incluindo o pequi *in natura*, encontraram -0,5 e 0,1 a 0,2 respectivamente. O maior módulo encontrado para elasticidade preço da demanda pelos autores pode ser devido ao uso de produtos agrícolas como base, e, uma vez que o pequi apresenta demanda fortemente ligada ao consumo tradicional, variações do preço do bem pouco interferem sobre seu consumo. Para a elasticidade renda da demanda, os sinais diferentes encontrados nos dois trabalhos são devido ao fato de o presente estudo utilizar a demanda do estado de Goiás, e os autores, para todo o Brasil.

A Tabela 2 traz as taxas de crescimento estimadas para preço do pequi e quantidade demandada para Goiás. A demanda de pequi no estado é decrescente (Figura 1), com máxima produção em 1995, com 720 toneladas e mínima em 2013, último ano analisado, com 95 toneladas. A tendência no estado de Goiás é contrária à observada nos outros dois principais estados brasileiros extrativistas de pequi, Ceará e Minas Gerais, que vêm aumentando produção desde 1996 (IBGE, 2013). Esse fato pode ser resultado do avanço acelerado do agronegócio no estado de Goiás nas últimas décadas (Amaral et al., 2013), substituindo atividades extrativistas por agricultura e criação de gado. Somado a isso, o decrescimento na quantidade demandada de pequi *in natura* no estado de Goiás no período analisado pode ser reflexo de um maior consumo do pequi em formas industrializadas pelo consumidor goiano, como parte de uma tendência generalizada de forte aumento no consumo de bens industrialmente processados (Levy-Costa et al., 2005; MAPA, 2013).

Pequi						
Variáveis	β_0	β_1	R ²	t	F	r (%)
Quantidade demandada	151,77	-0,07	0,54	-4,63*	21,41	-7,04
Preço	-91,22	0,05	0,25	2,46	6,06	2,92

Tabela 2 Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da quantidade demandada e preço de pequi em Goiás (1994 – 2013). * = nível de significância 0,05.

Com relação ao preço do pequi, observa-se um aumento durante o período analisado (Figura 1), corroborando resultados de estudos sobre tendências de preços para produtos florestais não madeireiros (Afonso e Ângelo, 2009; Almeida et al., 2009). E ainda, são notáveis as fortes flutuações de preços do quilo do pequi e da demanda ao longo dos anos, resultado do mercado não estruturado dos PFM, concentração do extrativismo em algumas regiões, sazonalidade da disponibilidade dos frutos, falta de conhecimento sobre a cadeia produtiva (Balzon et al., 2004; Oliveira et al., 2008; Rocha et al., 2008), entre outros.

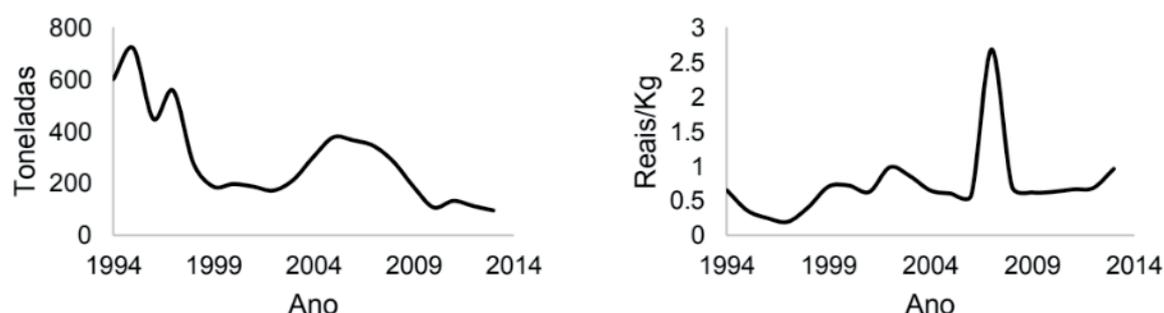


Figura 1 Quantidade demandada de pequi (esquerda) e preço do pequi (direita) para o período de 1994 a 2013 no estado de Goiás.

4 | CONCLUSÕES

A elasticidade preço da demanda encontrada para o pequi corrobora resultados da literatura. Com relação aos produtos relacionados, esperava-se que ambos, arroz e frango apresentassem relação de complementaridade com a demanda de pequi. Para a renda, também o valor encontrado foi inverso ao que se esperava, sendo o único significativo, indicando que a demanda de pequi é influenciada apenas pela renda.

Os resultados contrários para a elasticidade da demanda de pequi relacionada ao preço do frango e à renda, podem ser explicados pela presença de outros fatores não incluídos na análise, como o aumento no consumo de produtos industrializados no período ou a mudança da atividade extrativista em algumas comunidades devido a outras alternativas econômicas.

O estado de Goiás apresenta demanda decrescente de pequi *in natura* enquanto a demanda nacional compreende tendência de crescimento. Os preços do pequi por outro lado, apresentam taxa de crescimento positiva, mostrando valorização do produto para o estado.

Assim, o estudo mostrou-se não conclusivo acerca dos determinantes da demanda da amêndoa do pequi, tornando-se necessário o desenvolvimento de outras análises que envolvam diferentes variáveis que possam ter interferência sobre esse consumo.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, M. C. **Saberes e sabores: tradições culturais populares do interior de Minas e Goiás.** História: Questões & Debates, Curitiba, n. 54, p. 125-158, 2011.
- AFONSO, S. R.; ÂNGELO, H. **Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do Cerrado brasileiro.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 315-326, 2009.
- ALMEIDA, A. N.; BITTENCOURT, A. M.; SANTOS, A. J.; EISFELD, C. L.; SOUZA, V. S. **Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil.** Cerne, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e buriti: importância alimentar à população dos cerrados.** Brasília: Documentos, p.1-38. 1994.
- AMARAL, F. B.; SOUZA, K. R.; WANDER, A. E. **Importância socioeconômica do agronegócio goiano no cenário nacional.** Conjuntura Econômica Goiana/SEGPLAN – IMB, n. 26, p. 35-41, set. 2013.
- BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G. L.; SANTOS, A. J. **Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros – análise retrospectiva.** Floresta, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 363-371, 2004.
- BORGES, K H; BRAZ, E M. **Recursos Florestais não madeireiros, versão preliminar do Workshop “Manejo de recursos não madeireiros – perspectivas para a Amazônia”.** Rio Branco, AC, jun. 1998.
- CHRISTINO, D.; LIMENA, M. M. C.; NOGUEIRA, M. F. M. **A sociabilidade imaginada: processos de simbolização e ressignificação da identidade rural goiana.** Extraprensa, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 1-11, 2014.
- EITEN, G. **The cerrado vegetation of Brazil.** Botanical Review, New York, v. 38, p. 201-341, 1972.
- EITEN, G. **Delimitação do conceito de Cerrado.** Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, v. 21, p. 125-134. 1977.
- GRATÃO, L. H. B. **Sabor e paisagem: o que revela o pequi nesta imbricação de ser e essência cultural.** Geograficidade, Niterói, v. 4, n. especial, p. 4-15, 2014.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica.** São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.
- GULIAS, A. P. S. M.; RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C.; AQUINO, F. G.; SILVA, M. R. Produtividade dos pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Cambess.) no município de Damianópolis, Goiás. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS E IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 2008, Brasília-DF, **Anais...** Brasília, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuários Estatísticos do Brasil:** pesquisa da produção da extração vegetal e silvicultura. 2013. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb_2013.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2015.
- KLINK, C.A; MACEDO, R.H. & MUELLER, C.C. **De grão em grão o cerrado perde espaço. Cerrado – Impactos do processo de ocupação.** WWF/PRÓ-CER, Brasília-DF, Brasil. 66 p. 1995.
- KLINK, C.A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrado of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna.** New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88.
- LEVY-COSTA, R. B.; SICHIERI, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C. A. **Disponibilidade domiciliar**

de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-540. 2005.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. **Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.).** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 2 v.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Crescimento da renda aumenta demanda por alimentos no Brasil.** 2013. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/10/crescimento-da-renda-aumenta-demanda-por-alimentos-no-brasil>>. Acesso em: 13 de jul. 2015.

MITTERMEIER R. A.; ROBLES, G. P.; MITTERMEIER, C. G. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions.** Rio de Janeiro: Conservation International, 1999. 392 p.

NOGUEIRA, J. M.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; BASTOS, L. **Empreendimentos extrativistas como alternativas para geração de renda: do sonho ambientalista à realidade do estudo de mercado.** Revista de Ciências Administrativas, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 85-104, 2009.

OLIVEIRA, E. **Exploração de espécies nativas como uma estratégia de sustentabilidade socioambiental - o caso do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em Goiás.** 2006. 294 f. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

OLIVEIRA, E.; LONGHI, E. H.; VANDERLEI, J. C.; MARTINS, T. K.; ROCHA, E. V. Caracterização do mercado consumidor do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e derivados, em Goiânia-Goiás. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, SOCIOLOGIA E ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2008, Rio Branco-AC, **Anais...** Rio Branco, 2008.

RIBEIRO, J.F., SANO, S.M.; DA SILVA, J.A. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. In: XXXII CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, Teresina, **Anais...** Teresina, 1981. p. 124-133.

RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C.; GULIAS, A. P. S. M.; FELFILI, J. M.; AQUINO, F. G. Usos Múltiplos de Biodiversidade no Bioma Cerrado: estratégia sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais. In: Faleiro, F. G.; Farias Neto, A. L. (Org.). **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. p. 337-360.

RIGUEIRA, J. A. **Pequi: cultivo, caracterização físico-química e processamento.** 2003. 62 f. Monografia, Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, 2003.

ROCHA, M. G.; ROCHA, T. C.; AGUIAR, J. L. P.; JUNQUEIRA, N. T. V. Dinâmica da produção extrativista de pequi no Brasil. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS E IX SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 2008, Brasília-DF, **Anais...** Brasília, 2008.

SANTOS, F. S.; SANTOS, R. F.; DIAS, P. P.; ZANÃO JR, L. A.; TOMASSONI, F. A **Cultura do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).** Acta Iguazu, Cascavel, v.2, n.3, p. 46-57, 2013.

SILVA, M. N. S. Territorialidades do Pequi: Montes Claros e o Norte de Minas em questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19. 2009, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Silva_MNS.pdf>. Acesso em: 13 jul 2015.

SILVA, M. N. S. **Entre brejos, grotas e chapadas: o campesinato sertanejo e o extrativismo do pequi nos Cerrados de Minas Gerais.** 2011. 279 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI-BA

Ana B. M. Guimarães

Estudantes do Ensino Médio do Colégio Pequeno Príncipe

Nicole S. Malheiros

Estudantes do Ensino Médio do Colégio Pequeno Príncipe

Vitoria L. Fernandes

Estudantes do Ensino Médio do Colégio Pequeno Príncipe

Indira T. L. Rego

Orientadora, Colégio Pequeno Príncipe

Hudson A. Costa

Coorientador, Colégio Pequeno Príncipe

Palavras Chave: *Impactos, Socioambientais, Construções.*

INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento populacional, uma das preocupações que assola o mundo contemporâneo é a ocupação desordenada de ambientes. Várias áreas são frequentemente desmatadas para a construção de imóveis. Uma das causas desse desmatamento é a negligência das autoridades públicas que não investem na fiscalização. De modo geral, a população está apenas preocupada com seus interesses individuais e econômicos, sem pontuar as consequências que os atos de devastação podem trazer tanto no âmbito ambiental quanto social. Na cidade de Guanambi-Bahia, pode-se perceber uma grande incidência de lugares

causadores de impactos socioambientais. Tais construções localizam-se principalmente nas margens dos rios, em lugares de topografia acidentada com iminência de desabamento e assoreamento dos rios, que resultam nas inundações. Nessa perspectiva, o objeto de estudo desta pesquisa é o Riacho do Belém (Rua Deolinda Martins) que tem seu percurso comprometido por está situado em um local de alto preço no mercado imobiliário, o Monte Pascoal (Rua Paula De Souza) que é um local de topografia acidentada e o Bairro Vasconcelos (Rua Alice Bezerra Lacerda) que é utilizado para o descarte inadequado do lixo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compreender quais os procedimentos abordados e sistematizados durante a pesquisa, devemos saber que pesquisa é um procedimento racional e sistemático e que tem como objetivo segundo Gil (2006, p.18), “proporcionar respostas aos problemas. A pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados”. A pesquisa de campo com abordagem qualitativa necessita de contato direto com o campo de investigação, sendo dada, por isso, preferência

a técnicas em que se emprega diretamente o contato com o lócus da pesquisa. Dentre as técnicas utilizadas, destacam-se as observações, entrevistas, análises documentais, dentre outras. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas; entrevistas com representantes da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Meio Ambiente e de Infraestrutura; bem como observação sistemática e registro fotográfico. O Riacho do Belém apresenta, ao seu redor, edificações que contribuem negativamente para a falta de preservação e fiscalização. De acordo com a lei do Código Florestal caso as obras sejam feitas próximas aos *cursos d'água* naturais, perenes e intermitentes, que são considerados Áreas de Preservação Permanente (APP), a distância permitida pelo Código Florestal (atualizado pela Lei nº 12.727/12) é de 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura. Por conta do descumprimento desse regulamento, o riacho se tornou um depósito de esgoto e descarte de lixo humano, favorecendo a poluição do ar, da água, instabilidade dos lençóis freáticos, proliferação de endemias e inundações nos períodos chuvosos. Outro ambiente que sofre o efeito do descaso humano é o Monte Pascoal, pois, para que imóveis sejam construídos, é necessário o desmatamento da área causando erosão do solo e modificações climáticas. No Bairro Vasconcelos, a ação humana pode gerar inundações e desabamentos, trazendo transtornos tanto para a população quanto para os órgãos públicos.



Figura 1. Riacho do Belém

CONCLUSÕES

Com base nos dados avaliados, podemos concluir que o ponto de partida para que esses desarranjos socioambientais sejam evitados é o comprometimento dos órgãos públicos frente a essa realidade. A fiscalização é inevitável para que se tenha uma redução perceptível desses prejuízos ambientais e sociais. A conscientização da população também é essencial para minimizar esses transtornos, já que os impactos socioambientais causados pelas construções inadequadas é uma realidade do nosso município e do mundo contemporâneo.

AGRADECIMENTOS

COLÉGIO PEQUENO PRÍNCIPE

REFERÊNCIAS

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

AMORIM, L. M.; CORDEIRO, J. S. As causas e consequências do impacto sócio-ambiental no rio Cauamé. *Revista Geográfica da América Central*, v. 1, p. 1822, 2011.

ANTAQ. Meio Ambiente -Impactos Ambientais. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente_ImpactosAmbientais.asp>

68ª Reunião Anual da SBPC

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Rafael Dantas Dias

RESUMO: O avanço no conhecimento científico e tecnológico não tem sido capaz de proporcionar qualidade de vida da maioria da população, além de que as bases do vigente modelo econômico e social tem contribuído para um sentimento de desconexão e de dominação da natureza. A terra como fonte de geração de riqueza material, aos poucos está sendo exaurida por processos produtivos muitas vezes inadequados e ineficientes. Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi a realização de uma pesquisa acerca das dificuldades, alternativas e experiências vivenciadas pelos agricultores agroecológicos da região Sul de Santa Catarina. O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de campo de natureza quantitativa e qualitativa, tendo como instrumentos de coleta de informação um questionário e uma planilha de custos, sendo que nesta foram levantados os custos de produção do arroz orgânico e convencional. As unidades produtivas (UPs) pesquisadas foram classificadas em cinco níveis de sustentabilidade: as UPs que produzem no sistema orgânico e convencional (UPOC); as UPs orgânicas certificadas e convencional (UPOCC); as UPs que estão em processo de transição (UPPT); as UPs orgânicas (UPO); e as UPs ecológicas (UPE), estas em estágio

de sustentabilidade mais avançado, conforme classificação preconizada por correntes teóricas da agricultura natural e permacultura. Os resultados obtidos na pesquisa foram analisados sob a ótica das três dimensões básicas da sustentabilidade: a econômica, a social e a ambiental. A agroecologia, para muitos produtores se tornou uma filosofia de vida, que colabora com a organização de cooperativas e associações de produtores e consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento endógeno, agricultura familiar, agroecologia; sustentabilidade

ABSTRACT: Advances in scientific and technological knowledge have not been able to provide the quality of life of the majority of the population, and the foundations of the current economic and social model have contributed to a sense of disconnection and domination of nature. Land as a source of material wealth is gradually being exhausted by often inadequate and inefficient productive processes. In view of this, the objective of this work was the realization of a research about the difficulties, alternatives and experiences lived by the agroecological farmers of the South region of Santa Catarina. The study was carried out through a field research of quantitative and qualitative nature, having as information collection instruments a questionnaire and a cost sheet, in which the

production costs of organic and conventional rice were raised. The productive units (UPs) surveyed were classified into five levels of sustainability: the UPs that produce in the organic and conventional system (UPOC); the certified and conventional organic UPs (UPOCC); the UPs that are in the process of transition (UPPT); the organic UPs; and the UPs, which are in a more advanced stage of sustainability, according to the classification recommended by theoretical currents of natural agriculture and permaculture. The results obtained in the research were analyzed from the perspective of the three basic dimensions of sustainability: economic, social and environmental. Agroecology for many producers has become a philosophy of life, which collaborates with the organization of cooperatives and associations of producers and consumers.

KEYWORDS: Endogenous development, family agriculture, agroecology; sustainability

1 | INTRODUÇÃO

O crescente interesse em pesquisar mais profundamente assuntos relacionados ao meio ambiente, surgiu mediante a percepção dos sérios problemas de sustentabilidade econômica, social, cultural e ambiental por que passa atualmente a humanidade.

Atualmente as questões ambientais vêm progressivamente se tornando uma questão central para o destino da humanidade. O modelo proposto e seguido pela sociedade são os valores materiais, onde o importante é acumular riquezas e bens e serviços para desfrutar de um curto período da vida. Os valores espiritual, ético e moral, ficam para segundo plano, ou simplesmente estão desaparecendo gradativamente.

A agricultura convencional, que tem como objetivo primordial a maximização da produção e do lucro imediato, considera apenas aspectos de ordem técnica e econômica, desconsiderando aspectos relacionados com a sabedoria ecológica, pensamento a longo prazo e sustentabilidade do sistema agrícola. “Como a ‘perpetuidade’ nunca pode ser demonstrada no presente, a prova da sustentabilidade permanece sempre no futuro, fora do alcance” (GLIESSMAM, 2001, p. 53).

Em virtude da insustentabilidade da agricultura baseada no sistema industrial agroquímico, surge diversas escolas ou correntes que buscam resgatar os valores e técnicas da agricultura tradicional. O modelo agroecológico nasce com uma proposta de articulação entre os conhecimentos científicos e os saberes tradicionais. Na agroecologia, adota-se a perspectiva que articula os métodos e técnicas das ciências naturais e das ciências sociais. E também, há o interesse na otimização dos agroecossistemas para atender aos princípios harmônicos entre sociedade e natureza, estando presentes os temas como a inclusão social, os princípios éticos e a solidariedade.

Os governos, principalmente dos países da Europa, dos Estados Unidos, da Austrália e do Japão, têm reconhecido a importância da preservação ambiental, e respondido com políticas públicas de incentivo à adoção do sistema de produção

orgânico, e como consequência, houve uma expansão na produção, mercado e consumo de produtos orgânicos.

No Brasil, apesar de pouco incentivo e recursos financeiros em pesquisas na área da agroecologia por parte do governo, a produção e comercialização de produtos orgânicos vem crescendo, graças ao movimento e empenho dos produtores orgânicos e das instituições criadas para articular e desenvolver o setor, mas com limitações. Em Santa Catarina, apesar da criação da Lei 12.282, de 18 de junho de 2002, que dispõe sobre o fornecimento de alimentos

orgânicos na merenda escolar nas escolas estaduais, o governo não possui uma política eficiente de incentivo à produção, comercialização e consumo de produtos orgânicos. Nos órgãos do governo em geral, principalmente o poder público municipal, não possui técnicos especializados na área da agroecologia, limitando a produção, comercialização e consumo de produtos orgânicos.

A falta de uma política e criação de legislação e normatização por parte do governo nas esferas federal, estadual e municipal, têm contribuído para restringir o desenvolvimento do setor. A população em geral, não tem acesso ao consumo de produtos orgânicos, ficando restrito apenas às classes da sociedade com maior poder aquisitivo. A não comercialização de produtos orgânicos diretamente ao consumidor em feiras distribuídas nos centros das cidades e nos bairros, também é um entrave e limita o crescimento e desenvolvimento da agricultura orgânica. Assim como também não há divulgação e informações na mídia sobre a importância da alimentação saudável, livre de aditivos químicos para a saúde, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Observa-se que nos últimos anos, vem crescendo o interesse e percepção sobre a problemática ambiental e sustentabilidade do setor agrícola por parte de agricultores do Sul de Santa Catarina.

Segundo Oltramari *et al.*, (2005), em pesquisa realizada no Estado de Santa Catarina em 2001, na região Sul do Estado foram identificados 113 produtores que produziam produtos orgânicos, sendo que apenas 2 unidades produtivas possuíam o selo de certificação. Porém esse número vem aumentando gradativamente ao longo dos anos, chegando a 163 produtores orgânicos em 2006, e com perspectivas de aumento para os próximos anos.

No entanto, apesar do aumento no número de produtores orgânicos, estes encontram muitas dificuldades e limitações, principalmente no que se refere ao período de transição do sistema de produção convencional para o sistema de produção agroecológico, e a questão do mercado para os produtos orgânicos. Diante do exposto, este trabalho é plenamente justificado por abordar de forma ampla esta problemática.

2 | ALGUNS APONTAMENTOS DO MOVIMENTO ALTERNATIVO AO MODELO CONVENCIONAL.

Segundo Darolt (2002), os termos agricultura alternativa, agroecologia e agricultura sustentável não são correntes definidas, mas, são úteis para diferenciar da agricultura convencional.

O primeiro documento no Brasil sobre agricultura ecológica, segundo Bonilla (1992), surgiu durante o Primeiro Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa, realizado na Cidade de Curitiba, entre 20 e 24 de abril de 1981. Nele, a Agricultura Alternativa é definida como um conjunto de técnicas capazes de: Gerar alimento de alta qualidade biológica, respeitando a Natureza, trabalhando com ela e não contra ela, por meio de um ciclo autárquico de produção, quer em nível de propriedade, quer de país, num balanço energético equilibrado; manter a fertilidade do solo com a generalização da policultura e da integração de lavoura e criação, realizando, assim, excelente fertilizante e sem o emprego de agrotóxicos poluidores dos alimentos e do ambiente; criar soluções adequadas com vistas a atingir as causas e não os sintomas e colocar como objetivo social maior a valorização do homem e de seu trabalho.

A partir da década de 80, a Agroecologia passou a ser estudada como uma disciplina de base científica, para designar um conjunto de práticas alternativas (ALTIERI, 1998). O sistema agrícola com base na agroecologia foi a alternativa encontrada para o estudo dos agroecossistemas. Altieri, (1998), afirma que a agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para compreender profundamente tanto a natureza dos agroecossistemas como os princípios segundo os quais eles funcionam.

Segundo Gliessman (2001), a agroecologia deriva de duas ciências – a ecologia e a agronomia. Aquela se ocupou do estudo de sistemas naturais, enquanto que esta tratou da aplicação de métodos de investigação científica à prática da agricultura. Durante muito tempo as duas disciplinas mantiveram-se separadas, por um lado a ciência pura e a natureza, e por outro, a ciência aplicada e o esforço humano.

Para Bonilla (1992), são dois os principais fatores sócio-econômicos da agricultura ecológica: rentabilidade e estabilidade social. No que diz respeito a rentabilidade, o autor distingue pelo menos três tipos: rentabilidade imediata do produtor rural, rentabilidade a longo prazo do produtor rural e rentabilidade da indústria agroquímica.

2.1 Características e movimento da agricultura orgânica

A agricultura orgânica é a produção de alimentos de origem vegetal e animal, sem utilização de produtos químicos ou sintéticos, e livres de qualquer modificação genética. A produção orgânica está fundamentada na recuperação e fertilidade do solo com base na utilização de esterco de animais, adubação verde, compostagem, rotação de cultura, consórcio de cultivos e controle biológico de doenças e “pragas”. A agricultura orgânica tem como objetivo a sustentabilidade da agricultura, que por sua

vez está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável.

2.1.1 Cenário internacional

Nas décadas de 60 e 70, surge um movimento em oposição ao modelo de agricultura convencional, com a criação de várias organizações e associações voltadas ao fortalecimento da agricultura ecológica.

No ano de 1972 foi fundada em Versalhes, na França, a *International Federation of Organic Agriculture Movements* (IFOAM), (Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica), que reuniu logo no início cerca de 400 entidades agroambientalistas, sendo a primeira organização internacional criada para fortalecer a agricultura ecológica.

Atualmente a IFOAM une cerca de 750 organizações de sócios em 180 países.

Segundo Yussefi (2004), a agricultura orgânica é praticada em aproximadamente 120 países do mundo, e a área plantada vem continuamente crescendo. Também em alguns países onde não há nenhum dado estatístico disponível, pode-se afirmar que métodos de agricultura orgânica são praticados. A distribuição da área de manejo da agricultura orgânica para cada continente é mostrada na figura 1.

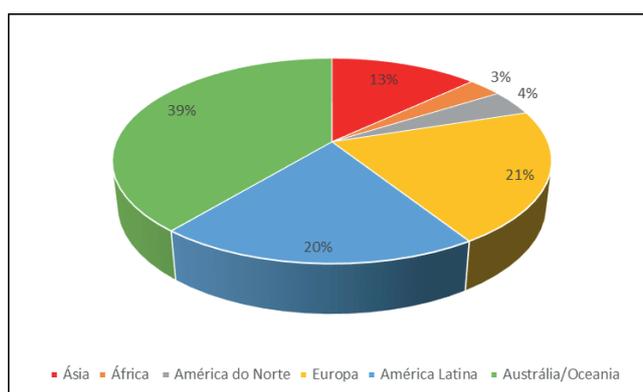


Figura 1: Percentual de distribuição das áreas em agricultura orgânica, segundo os diferentes continentes – 2006.

Fonte: FiBL – Pesquisa 2005/2006.

A Austrália/Oceania assegura 39% da terra orgânica do mundo, seguida pela Europa (21%) e América Latina (20%).

2.1.2 Cenário nacional

No Brasil, existem poucos dados estatísticos sobre agricultura ecológica, por se tratar de uma atividade recente e com poucas informações. Na década de 1980, teve início também a criação de várias instituições, ONGs, associações de produtores e consumidores e certificadoras, impulsionando e fortalecendo o movimento da agricultura ecológica no Brasil. As principais foram: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD), fundado em 1982, e atua como certificadora desde 1990, Instituto Mokiti

Okada (MOA), fundado no Brasil desde 1971, vem desenvolvendo e certificando a Agricultura Natural no Brasil desde 1979, Associação de Agricultura Orgânica (AAO), criada em 1989, Associação dos Produtores de Agricultura Natural (APAN), em 1990, todas no Estado de São Paulo. Posteriormente, muitas outras instituições foram criadas em outros estados.

Atualmente, são cerca de 2.000 produtores certificados pelo IBD em 600.000 hectares. Ademais, estima-se que outras 2.500 unidades de produção foram certificadas por outras entidades, o que perfaz um montante de aproximadamente 4.500 produtores certificados no Brasil na safra 1999/2000, como mostra a tabela 1, ocupando uma área de aproximadamente 100.000 hectares (DAROLT, 2001, 2005).

Estado da Federação	Número de Produtores Certificados
Paraná	2.400*
Rio Grande do Sul	800
São Paulo	800
Rio de Janeiro	120
Espírito Santo	100
Santa Catarina	100
Distrito Federal	50
Outros	130
Total	4.500*

Tabela 1: Número de Produtores Orgânicos Certificados no Brasil (2000)

Fonte: Darolt (2000). *Cerca de 750 produtores encontram-se “em processo de certificação”

NOTA: Elaborados a partir de dados de Hamerschmidt/EMA ter-PR e outras entidades como IBD, COOLMEIA, AAO, ANC, A BIO E MOA.

2.1.3 Cenário Catarinense

No Estado de Santa Catarina, conforme pesquisa (tabela 2) realizada pelo ICEPA no ano de 2001, identificou 706 produtores orgânicos em uma área correspondente a 5.922,24 hectares, sendo que as propriedades estão situadas em 97 municípios de diferentes regiões, (OLTRAMARI et al., 2005).

Regiões	Propriedades com Manejo Orgânico	Área Destinada à Agricultura Orgânica (em hectares)
Oeste	307	2.507,49
Norte	104	880,20
Serrana	46	920,00
Grande Florianópolis	58	587,64
Sul	113	634,36
Vale do Itajaí	78	392,56
Santa Catarina	706	5.522,24

Tabela 2: Propriedades orgânicas e áreas destinadas à agricultura orgânica, segundo as regiões – Santa Catarina – 2001.

Fonte: Instituto Cepa/SC

Observa-se na tabela 2 um maior número de produtores orgânicos nas regiões Oeste, Sul e Norte. Afirmam Oltramari et al. (2005), que, esta ocorrência está possivelmente relacionada às iniciativas de ONGs que surgiram na década de noventa em busca de alternativas para as pequenas propriedades rurais.

A característica das propriedades produtoras de orgânicos é de pequena propriedade familiar. Dos principais produtos orgânicos comercializados destacam os olerícolas, os grãos, as frutas, os ovos e as carnes. A maioria comercializa diretamente ao consumidor, em feiras livres, e também diretamente ao consumidor na propriedade, com exceção para os grãos, que são comercializados pela maioria dos produtores junto a distribuidores e atacadistas (OLTRAMARI et al., 2005).

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em um trabalho acadêmico, de origem multidisciplinar, com o tema Agroecologia, contempla vários aspectos, dentre os quais os mais importantes são a agronomia, o meio ambiente e a economia. Um dos objetivos deste trabalho foi buscar na literatura as alternativas e subsídios das diversas escolas ou correntes da agricultura ecológica que buscam o desenvolvimento e a sustentabilidade da agricultura. De posse desse levantamento, buscou-se verificar nas unidades produtivas agroecológicas (UPAs), quais as técnicas das diversas correntes ou escolas da literatura que os produtores agroecológicos utilizam no manejo e gerenciamento nas unidades produtivas (UPs).

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa de campo tem como referência empírica os produtores agroecológicos do Sul de Santa Catarina que produzem e comercializam produtos orgânicos. A pesquisa foi desenvolvida em 20 municípios da região sul da Santa Catarina, sendo eles: Araranguá, Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Garopaba, Grão Pará, Gravatal, Içara, Jaguaruna, Laguna, Meleiro, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Paulo Lopes, Praia Grande, Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, Siderópolis, Tubarão e Turvo.

O levantamento dos agricultores que trabalham com o sistema de produção orgânico foi realizado mediante o apoio e repasse de informações de instituições e organizações ligadas ao movimento de agricultura orgânica de vários segmentos: Instituições públicas: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI), Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina (ICEPA) e Secretarias Municipais de Agricultura; Certificadoras: ECOCERT, Rede ECOVIDA de Agroecologia. Organizações: Cooperativa Regional Agropecuária Sul Catarinense (COOPERSULCA), Associação dos Colonos Ecologistas do Vale do Mampituba (ACEVAM), Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral (AGRECO), e a Cooperativa dos Produtores e Consumidores de produtos Ecológicos de Araranguá (ARACOOOPER).

3.2 Delimitação da Pesquisa

Na figura 2, vislumbra-se a mesorregião sul de Santa Catarina. A propósito, a seguir, estão os municípios que compõe o rol de pesquisa e respectivos números de produtores pesquisados em cada município: Araranguá (4), Cocal do Sul (1), Criciúma (2), Forquilha (4), Garopaba (5), Grão Pará (1), Gravatal (1), Içara (1), Jaguaruna (4), Laguna (4), Meleiro (3), Morro da Fumaça (2), Nova Veneza (4), Paulo Lopes (3), Praia Grande (5), Rio Fortuna (1), Santa Rosa de Lima (5), Siderópolis (1), Tubarão (4) e Turvo (2), num total de 57 produtores pesquisados.

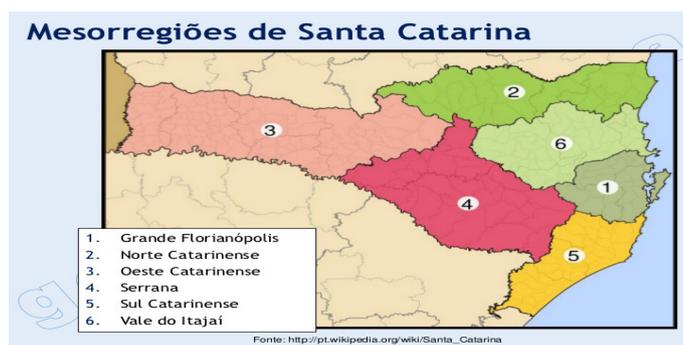


Figura 2: mesorregião sul de Santa Catarina

Fonte: Wikipedia

Também se buscou informações junto às instituições que dão assistência aos produtores agroecológicos, sobre a forma de organização da instituição e como estão organizados os produtores agroecológicos.

3.3 Instrumentos da Pesquisa de Campo

Para coleta de dados foram elaborados dois instrumentos de pesquisa: Um questionário elaborado com base nos objetivos da pesquisa, com questões fechadas e abertas, destinado a pesquisar: I – Identificação do produtor e localização da unidade produtiva; II - Perfil do produtor e características da propriedade; III - Histórico da produção agroecológica; IV - Manejo e conservação do solo; V – Produção e comercialização da produção, (apêndice A). Outro instrumento de pesquisa foi uma planilha de custos, onde foram levantados os custos de produção do arroz irrigado orgânico e convencional. Os custos de produção dos demais produtos ecológicos não foram quantificados, devido à dificuldade no levantamento dos dados e pelo fato de que a produção ecológica é bastante diversificada.

Foram realizadas as entrevistas aplicando-se o questionário diretamente com o produtor agroecológico. Com os produtores de arroz irrigado, além da aplicação do questionário, foram levantados os custos da produção do arroz orgânico e convencional.

4 | AGRICULTURA ORGÂNICA NO SUL DE SANTA CATARINA

Serão abordados neste trabalho os aspectos da sustentabilidade da agricultura ecológica no sul de Santa Catarina, nas três dimensões básicas da sustentabilidade: social, econômica e ambiental.

4.1 Sustentabilidade Social

A sustentabilidade social no exercício da atividade na agricultura ecológica, refere-se à manutenção, ou a melhora na qualidade de vida das pessoas na unidade produtiva.

Para isso, observaram-se as principais características da propriedade, como área e ocupação da propriedade, e principais características pessoais do agricultor: como a condição do produtor, nível de escolaridade, tempo de trabalho e atividade exercida na UP, se trabalha com agricultura ou pecuária, número de pessoas na família, e participação do produtor em associações e/ou cooperativas de produtores e consumidores de produtos ecológicos.

Continuando a análise da sustentabilidade social, no que se refere ao nível de escolaridade dos produtores ecológicos, a pesquisa revela um índice de escolaridade baixo. Dos 57 agricultores pesquisados, 35,09% estudaram menos de oito anos, ou seja, não possuem o ensino fundamental. Os agricultores que terminaram o ensino fundamental representam 26,32%, dos produtores agroecológicos, o mesmo percentual para os produtores com o ensino médio (26,32%) e 8,77% não completaram o ensino médio. Apenas um produtor possui o ensino superior e um tem pós-graduação, representando 1,75% nos dois casos.

Apesar do nível de escolaridade do produtor ser baixo, os filhos em sua maioria com idade acima de 18 anos, são estudantes ou já estão formados no ensino superior. Isso significa que na próxima geração, o nível de escolaridade dos trabalhadores do campo terá uma considerável melhora.

4.2 Sustentabilidade Econômica

A sustentabilidade econômica tem como objetivo a alocação e manejo mais eficiente dos recursos naturais nas UPs, com aumento da produção e da renda, garantindo melhor qualidade de vida aos produtores, com dependência externa mínima.

Em relação ao número de pessoas que trabalham nas UPs, a pesquisa revela que 29,82% possuem três pessoas que exercem suas atividades nas UPs, e 24,56% possuem apenas duas pessoas que trabalham na propriedade. É um número bastante baixo, haja vista que são em maioria pequenas propriedades rurais.

Quanto à absorção da mão-de-obra nas UPs, a pesquisa revela que dos 57 produtores pesquisados, 94,74% responderam que a unidade produtiva consegue absorver toda mão-de-obra familiar. As UPAs requerem muita mão-de-obra, uma

vez que a produção agroecológica é bastante diversificada, com rotação de culturas e consórcio de cultivos, como mostra a figura 3. Diferentemente da agricultura convencional, que tem como característica principal a monocultura, e os trabalhos de preparação do solo, plantio e colheita são realizados com máquinas, diminuindo consideravelmente a mão-de-obra na agricultura.



Figura 3: Consórcio de cultivos em propriedade agroecológica no município de Jaguaruna – SC.

A produção ecológica no Sul de Santa Catarina é bastante diversificada, predominando a produção de olerícolas e cereais. O princípio da produção de alimentos é para autoconsumo. O agricultor produz para consumir e o excedente é comercializado.

A tabela 3 mostra os grupos de produtos e a finalidade da produção, subsistência ou comércio, nas UPs pesquisadas e seus respectivos percentuais.

Grupos de Produtos	Finalidade			
	Subsistência		Comércio	
	Unidades produtivas	[%]	Unidades produtivas	[%]
Olerícolas	53	92,98	30	52,63
Frutas	50	87,72	25	43,86
Cereais e Derivados	42	73,68	32	56,14
Mel e Derivados	14	24,56	7	12,28
Bebidas e Sucos	25	43,86	9	15,79
Cana-de-açúcar e derivados	32	56,14	9	15,79
Leite e Derivados	37	64,91	13	22,81
Ervas Medicinais	39	68,42	3	5,26
Artesanatos	6	10,53	5	8,77
Pães, Bolos e Biscoitos	42	73,68	9	15,79
Outros produtos de origem animal	52	91,23	27	47,37
Geléias, Doces e Conservas	11	19,30	10	17,54
Batata Doce, Aipim, Mandioca e derivados	11	19,30	7	12,28
Sabonetes medicinais	1	1,75	1	1,75
Mudas orgânicas	1	1,75	1	1,75

Tabela 3: Tipos de produtos produzidos nas UPAs do Sul de Santa Catarina e finalidade em pesquisa de campo em 2006.

Do total dos 57 produtores pesquisados, 53 (92,98%) produzem olerícolas para subsistência, dos quais 30 (52,63%) produzem também para fins comerciais. O grupo de produtos que se refere à “outros produtos de origem animal” foram citados: linguiça, carne suína, carne de frango, ovos, carne bovina, peixe, galinha caipira, coelho, leite de cabra, cobertor de lã de carneiro, galinhas da angola e ovos de codorna.

Cabe destacar ainda que, também estão incluídos no grupo de produtos, os produtos produzidos no sistema convencional, já que alguns produtores que estão em fase de transição (UPPTs) produzem também no sistema convencional. Os produtores de arroz irrigado orgânico, todos produzem simultaneamente nos dois sistemas de produção, com maior produção no sistema convencional. Há também os agricultores que possuem suas UPs classificadas como UPOCCs, que além de terem parte de suas UPs certificada, continuam produzindo no sistema convencional. Muitos desses produtores têm o objetivo de trabalhar exclusivamente com o sistema orgânico de produção, com a certificação integral de propriedade.

4.3 Sustentabilidade Ambiental

A agricultura é uma das atividades econômicas que mais depende dos recursos naturais e da estabilidade do clima. É também uma atividade que, dependendo do manejo, se for inadequado, provoca degradação dos recursos naturais, como a poluição do solo, da água e do ar.

A agricultura convencional com larga utilização de agrotóxicos lançados em excesso sobre as plantações e no solo, polui e contamina os alimentos, o solo, as águas e o ar.

As razões que levaram os agricultores a optarem pela produção agroecológica são muitas, porém as principais são: a) O uso indiscriminado de agrotóxico na produção convencional, principalmente os produtores de fumo, dos quais 20% dos produtores pesquisados trabalhavam com produção de fumo, sendo que três ainda continuam produzindo fumo, mas com intenção e perspectivas de parar de produzir; b) A preocupação com a saúde da família e dos consumidores devido ao uso de agrotóxicos e adubos químicos; c) A dependência de insumos externos inorgânicos que comprometem grande parte da renda do produtor; e) Outro aspecto importante também é a questão da proteção ao meio ambiente, indispensável à sobrevivência do homem e das demais formas de vida no planeta.

Percebe-se na maioria dos produtores orgânicos pesquisados, que mesmo com muita dificuldade, há um grande entusiasmo, disposição e busca de novos conhecimentos para superar as dificuldades na produção e comercialização.

Um dos aspectos mais importantes da sustentabilidade ambiental na agricultura é a forma como é realizado o manejo do solo, da água e dos cultivos. A tabela 4 aponta as principais técnicas de manejo dos cultivos e proteção do solo citados pelos produtores.

Técnicas de Manejo	Número de Produtores	Percentual
Rotação de Culturas	36	63,16
Consórcio de cultivos	29	50,88
Cobertura do Solo	32	56,14
Curva de Nível	12	21,05
Irrigação	37	64,91
Plantio direto	16	28,07
Cobertura viva	01	1,85
Sistema agro florestal	02	3,51

Tabela 4: Principais técnicas de cultivo e proteção do solo utilizado pelos produtores agroecológicos do Sul de Santa Catarina em pesquisa de campo em 2006.

Como mostra a tabela 4, a maioria dos produtores trabalha com as técnicas de rotação de culturas e consórcio de cultivos, com 63,16% e 50,88%, respectivamente, considerando os produtores de arroz irrigado, que não se utilizam das técnicas, uma vez que o arroz é produzido em quadras inundadas.

4.4 Custos de Produção do Arroz Irrigado

A tabela 5 mostra um resumo dos custos de produção no sistema orgânico e convencional e respectivo percentual de cada grupo dos custos em relação ao custo total. Ela apresenta também, a receita média bruta, o lucro líquido e a margem de lucro nos sistemas orgânico e convencional.

Tipo de custo	Arroz orgânico		Arroz convencional	
	Valores (R\$)	[%]	Valores (R\$)	[%]
Insumos	618,11	33,99	607,65	31,64
Preparo do Solo	359,16	19,75	365,92	19,05
Tratamentos	191,55	10,53	201,07	10,47
Encargos financeiros	220,78	12,15	235,05	12,24
Colheita e transporte/secagem	428,85	23,58	510,97	26,60
Total de custos	1.818,45	100,00	1.920,67	100,00
Receita média bruta	2.919,79		2.970,77	
Lucro Líquido	1.101,34		1.050,10	
Margem de Lucro		37,72		35,35

Tabela 5: Resumo dos custos médios de produção de um hectare de arroz irrigado orgânico e convencional em pesquisa de campo em 2006.

Como se observa na tabela 5, não houve muita diferença nos custos de produção de um sistema para o outro. Os custos dos insumos no sistema orgânico representam 33,99% do custo total, enquanto que no sistema convencional esse custo é menor,

com 31,64%.

Outra diferença está nos custos pago na colheita, transporte, secagem e armazenagem, com um custo menor para o sistema orgânico, de 23,58% do custo total, enquanto que no sistema convencional esse custo é de 26,60%.

A diferença entre o lucro líquido no sistema orgânico e convencional é de apenas R\$ 51,24 em favor do sistema orgânico, este com margem de lucro de 37,72% e o sistema convencional ficando com uma margem de lucro de 35,35%.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tabela 6 apresenta os itens do questionário da pesquisa que possuem algumas inter-relações entre as dimensões básicas da sustentabilidade, social, econômica e ambiental, abordadas nas sessões anteriores.

Variáveis abordadas no questionário da pesquisa	Inter-relações entre as dimensões		
	Econômica	Social	Ambiental
07: Condição do produtor	X	X	X
08: Nível de escolaridade do produtor	X	X	X
11: Número de Pessoas que trabalham na UP	X	X	
13: Mão-de-obra absorvida pela UP	X	X	
14: Membros da família que trabalham fora da UP	X	X	
15: Contratação de trabalhadores em alguma época do ano	X	X	
16: Tempo de Trabalho com produção agroecológica	X	X	X
17: Razões que levou a trabalhar com produção agroecológica	X	X	X
19: Intenção de continuar produzindo ecologicamente	X	X	X
20: Participação em Associações e Cooperativas	X	X	X
21: Conservação do Solo	X	X	X
22: Técnicas de manejo dos cultivos e proteção do solo	X	X	X
23: Técnicas de manejo das pastagens e animais	X	X	X
25: Realização de curso/treinamento sobre agroecologia	X	X	X
26: Assistência técnica para produzir ecologicamente	X	X	X
28: Produção agroecológica	X	X	X
29: Comercialização da produção	X	X	X
31: Certificação	X	X	X
32: Dificuldade de comercialização dos produtos	X	X	X
35: Renda mensal da Família	X	X	X
37: Financiamento	X	X	

Tabela 6: Inter-relações entre as dimensões básicas da sustentabilidade em algumas variáveis abordadas na pesquisa de campo em 2006.

A condição do produtor orgânico em que 80% são proprietários das UPs tem

influência positiva nos três aspectos, econômico, social e ambiental, haja vista que nessa condição o produtor não tem a necessidade de pagamento de renda da terra, (o produtor paga em torno de 30% a título de aluguel da terra), e com menor possibilidade de deixar o campo e emigrar para os centros urbanos. No aspecto ambiental, irá proteger e cuidar melhor do meio ambiente, já que é o proprietário da UP e com isso irá proteger melhor aquilo que é a sua fonte de renda com vistas à sustentabilidade da UP.

Observou-se na pesquisa que o nível de escolaridade está associado ao número de práticas e manejo adotados para a produção agroecológica.

5.1 Entraves, desafios e perspectivas para a agricultura orgânica no Sul de Santa Catarina

O desenvolvimento da agricultura orgânica é bastante recente em todas as partes do mundo, com um considerável crescimento nos últimos 5 anos. No Sul de Santa Catarina esse crescimento também é bastante considerável, tendo em vista que os produtores pesquisados, a maioria trabalha com produção orgânica a mais de 5 anos. Porém os entraves desde o início foram sendo superados, com muita luta, superando os desafios e com boas perspectivas para o futuro.

5.1.1 Entraves

A organização da comercialização é o maior entrave ao desenvolvimento da agricultura orgânica no sul catarinense. A criação e consolidação de canais de comercialização eficientes e adequados à realidade da produção agroecológica familiar é restringida por alguns fatores principais. A comercialização da produção agroecológica familiar é um dos pontos mais difíceis de superar em virtude da grande dificuldade em se organizar a produção frente à demanda da comercialização, que garanta regularidade e qualidade dos produtos agroecológicos, haja vista que muitas vezes, a escala de produção gera pequenos volumes.

O mercado externo é um dos caminhos para desenvolvimento da agricultura ecológica, porém algumas barreiras dificultam o processo, como a falta de estrutura e planejamento da produção e comercialização, o protecionismo dos mercados e a competição entre outros países, a dificuldade em se adequar às exigências do mercado externo, e a falta de integração entre os diferentes atores da cadeia produtiva.

Limitação e falta de apoio governamental nas esferas federal, estadual e municipal, com destaque para a legislação e os órgãos oficiais, que dificultam e restringem a atuação dos produtores familiares na produção agroecológica, com objetivos de regulamentar e impulsionar o setor, pois as políticas estão mais direcionadas para as grandes indústrias produtoras de *commodities*.

Há ausência de políticas públicas, de créditos e principalmente de incentivos fiscais, voltadas para a produção e comercialização no período de transição. A Falta

de técnicos capacitados para dar assistência técnica no que se refere à produção, e principalmente comercialização, prejudica o desenvolvimento da agricultura ecológica, uma vez que o produtor tem dificuldade de gestão das UPs no período de transição.

A certificação adotada no processo de comercialização é uma exigência para vários canais de comercialização, principalmente para os supermercados e em especial para a exportação, que exige uma certificadora credenciada pelos principais órgãos internacionais. A certificação representa um alto custo onerando os produtores agroecológicos, que tendem a reduzir seus lucros e ao consumidor que tem que pagar um preço relativamente mais caro.

A Pouca divulgação na mídia sobre a importância da alimentação saudável, para a saúde. A questão da educação e informação é muito importante, porque a maioria dos consumidores compra baseados no menor preço, sem considerar a qualidade, compram pela quantidade e não pela qualidade.

5.1.2 Desafios

A integração entre os diferentes atores da cadeia de produção e comercialização de produtos orgânicos é fundamental para o desenvolvimento da agricultura e abertura de novos mercados, principalmente o mercado externo. Os produtores que não estão associados nas organizações de apoio e assistência técnica de produção e comercialização de produtos agroecológicos, têm mais dificuldades em vários aspectos, principalmente no que se refere à comercialização.

Em vista da necessidade da interrelação entre os diferentes atores da cadeia produtiva, os que não estão associados nas organizações como a AGRECO (Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral), a ACEVAM (Associação dos Colonos Ecologistas do Vale do Mampituba) e a COOPERSULCA (Cooperativa Regional Agropecuária Sul Catarinense), se reúnem em grupos informais para juntos buscar soluções para as dificuldades encontradas no caminho.

Nesse cenário de entraves e desafios para o desenvolvimento da agricultura agroecológica é evidente a necessidade da aproximação entre os diferentes atores do processo, como os produtores, organizações, setor público, órgãos de pesquisas e assistência técnica, universidades, instituições de créditos, entre outros, no âmbito local e regional, para potencializar as experiências existentes e incentivar novas iniciativas.

A necessidade de articulação nos níveis local e regional entre os diferentes atores ligados ao movimento da agricultura agroecológica é uma forma de potencializar os recursos disponíveis e viabilizar e superar as limitações impostas pela estrutura e dinâmica do mercado.

Outro desafio que deverá ser superado pelos produtores agroecológico é o mito que se criou de que só é possível produzir alimentos com a utilização de insumos químicos e defensivos agrícolas. É necessário resistir a essa pressão e lutar para

provar que é possível produzir alimentos ainda melhores, respeitando o meio ambiente e a biodiversidade biológica.

A aproximação entre os agricultores e consumidores é um ponto-chave na comercialização dos produtos agroecológicos. A criação de canais alternativos de mercado, como a venda na residência, e entrega em domicílio, passa necessariamente pelo envolvimento dos atores nesse processo, fazendo com que o consumidor passe a ter um papel mais ativo, contribuindo diretamente para a viabilização da produção agroecológica, com perspectivas de expansão da produção e conquistas de novos mercados, como o mercado externo, por exemplo.

5.1.3 Perspectivas

A perspectiva para a agricultura orgânica no Sul de Santa Catarina é bastante otimista, tendo em vista que muitos entraves e desafios foram superados e muitos ainda deverão ser superados e conquistados. O papel das organizações é muito importante para o desenvolvimento da agricultura ecológica, uma vez que muitas organizações se engajam nessa tarefa de superação dos desafios.

A certificação dos produtos orgânicos é fundamental para abertura de novos mercados, principalmente as certificadoras credenciadas por organizações internacionais, como a IFOAM na Europa, o *USDA* nos Estados Unidos e o *JAS* no Japão. O Brasil ainda carece de um organismo regulador com o objetivo de organizar a produção e comercialização de produtos orgânicos.

O principal fator de sucesso da agricultura orgânica e da demanda crescente por produtos orgânicos é a crescente receptividade da população por alimentos mais saudáveis e produzidos de forma limpa sem degradar o meio ambiente.

5.2 Práticas Agroecológicas em Santa Catarina

Em relação à sustentabilidade social observou-se que o desenvolvimento da agricultura ecológica, com a criação da AGRECO em Santa Rosa de Lima, possibilitou o desenvolvimento de outros setores da economia, como o desenvolvimento do agroturismo, por exemplo. Houve uma maior valorização da mão-de-obra, do agricultor, e conseqüentemente uma maior valorização das UPs, com a mudança de mentalidade, uma vez que produzem alimentos mais saudáveis para sua família e para os consumidores.

Em relação à sustentabilidade econômica, constatou-se que o período de transição é o mais crítico de superar em termos financeiros, haja vista, que o produtor tem dificuldade de produzir alimentos com qualidade, exigido pelo consumidor, uma vez que o solo está degradado e infértil. Além disso, tem dificuldade na comercialização dos seus produtos, principalmente porque a UP ainda não está certificada, sendo obrigado a vender como convencional. Esse é o período mais crítico e que o produtor acaba desistindo da atividade e retornando ao sistema convencional de produção, ou

até deixando o campo e indo trabalhar na cidade.

No que se refere à sustentabilidade ambiental, é o fator que mais tem influência na produção agroecológica, porque no início do processo de transição o solo está totalmente degradado, e o produtor tem dificuldade de produzir, comprometendo e influenciando negativamente na renda do produtor e conseqüentemente na diminuição da qualidade de vida dos produtos e de seus familiares.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 110 p.

BONILLA, José A. **Fundamentos da agricultura ecológica**: sobrevivência de qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 260 p.

DAROLT, Moacir Roberto. **As Dimensões da Sustentabilidade**: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR. 2000. 310 p. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal do Paraná; Université Paris VII, Curitiba: 2001. CDROM.

_____. **Agricultura Orgânica**: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

_____. **A Agricultura Orgânica na América Latina**. Trabalho publicado em 23 mar. 2001. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabdarolta.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2005.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653 p.

OLTRAMARI, Ana Carla; ZOLDAN, Paulo; ALTMANN, Rubens. **Agricultura orgânica em Santa Catarina**. 2. ed. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2005. 55 p.

YUSSEFI, Minou. Development and State of Organic Agriculture Worldwide. In: WILLER, Helga; YUSSEFI, Minou. (Eds.). **The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends – 2004**. IFOAM Publication, 6th revised edition, February 2004. p. 13-20.

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO, CANDIBA-BA

Brisa Ribeiro de Lima

Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi
Guanambi – Bahia

Elcivan Pereira Oliveira

Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi
Guanambi – Bahia

Enok Pereira Donato Júnior

Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi
Guanambi – Bahia

Felizarda Viana Bebé

Instituto Federal Baiano Campus Guanambi
Guanambi – Bahia

Priscila Alves Lima

Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Campus
Almenara
Almenara - MG

RESUMO: A população do território Sertão Produtivo concentra-se no meio rural e neste cenário o agricultor familiar surge como protagonista de importância econômica e social. Para seu desenvolvimento o caminho mais adequado é o da agroecologia. Neste contexto o objetivo deste estudo foi identificar características de agricultores familiares do território Sertão Produtivo, Candiba-BA para o desenvolvimento futuro das técnicas agroecológicas. A pesquisa foi realizada no município de Candiba – BA, aplicou-se um questionário semi-estruturado que possibilitou

extrair variáveis que abordavam sobre o manejo agrícola adotado. Os dados levantados foram agrupados, analisados por meio de estatística descritiva. Verificou-se que os agricultores estão ligados às tradições das comunidades, usam sementes crioulas, adotam manejo de adubação orgânica e cultivam plantas medicinais. De modo geral, 50% dos agricultores familiares estão sob transição para o sistema agroecológico de produção.

PALAVRAS-CHAVE: Saberes tradicionais, produtor rural, agricultura orgânica.

ABSTRACT: The population of the Sertão Produtivo territory is concentrated in the rural environment and in this scenario the family farmer appears as a protagonist of economic and social importance. For its development the most suitable way is the one of agroecology. In this context, the objective of this study was to identify characteristics of family farmers in the Sertão Produtivo territory, Candiba-BA for the future development of agroecological techniques. The research was carried out in the city of Candiba - BA, a semi - structured questionnaire was applied that allowed the extraction of variables that approached about the agricultural management adopted. The collected data were grouped, analyzed by means of descriptive statistics. It has been found that the farmers are linked to the traditions of the communities, they

use creole seeds, they adopt management of organic fertilization and they cultivate medicinal plants. In general, 50% of family farmers are undergoing transition to the agro-ecological production system.

KEYWORDS: Traditional knowledge, farmers, organic agriculture.

1 | INTRODUÇÃO

A população do território Sertão Produtivo concentra-se no meio rural e neste cenário o agricultor familiar surge como protagonista de importância econômica e social. A agricultura familiar tem um papel de destaque na economia agropecuária e no desenvolvimento socioeconômico da região. Este segmento atua na distribuição de renda, qualidade de vida, segurança alimentar, geração de emprego e redução do êxodo rural (SANTOS et al., 2013).

Para o desenvolvimento da agricultura familiar o caminho mais adequado é o da agroecologia, atrelado aos conceitos de desenvolvimento socioeconômico local e regional. Nesta conjuntura, a interação otimizada das condições ecológicas, econômicas, sociais e culturais da região fortalecem os agricultores familiares. A agroecologia resume-se a um manejo ecológico dos recursos naturais, através de ações sociais coletivas, com propostas de desenvolvimento participativo, desde as formas de produção até a circulação alternativa de seus produtos, estabelecendo relações entre produção e consumo capazes de encarar a crise ecológica e social (EMBRAPA, 2016).

A prática agrícola é uma atividade essencialmente dependente do meio ambiente e o aumento crescente de problemas de degradação ambiental justifica uma demanda por práticas alternativas, ecologicamente equilibradas (ASSIS & ROMERO, 2002). Para alcançar a transição agroecológica é preciso abordar algumas mudanças nas práticas usadas na produção agrícola como: redução do uso de insumos sintéticos, a não utilização de sementes transgênicas e de defensivos químicos, e adoção de manejos convencionistas de água, planta e solo. Assim haverá o redesenho dos agroecossistemas, para que estes funcionem com base a um novo conjunto de processos ecológicos (MUNIZ et al., 2011).

Neste contexto o objetivo deste estudo foi identificar características de agricultores familiares do Território Sertão Produtivo, Candiba-BA para o desenvolvimento futuro das técnicas agroecológicas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Candiba – BA, localizado nas coordenadas 14°24'39" S 42°52'02" W. Inicialmente realizou-se uma conversa informal com 16 agricultores familiares de uma (01) comunidade rural do município, apresentando o objetivo do estudo a eles. Os agricultores descreveram a realidade local e relataram suas experiências, em sequência foram identificadas características gerais e aspectos sociais. A interação gerou um debate sobre os principais problemas e potencialidades da comunidade.

Aplicou-se um questionário semiestruturado, sem identificação, com 38 questões para 16 agricultores familiares, que possibilitou a análise dos assuntos abordados, como: manejo agrícola adotado (adubação, uso de agrotóxico, culturas usadas, rotação de culturas, irrigação, plantas medicinais, troca de sementes), crédito rural e políticas públicas. Após as entrevistas os dados levantados nos questionários foram agrupados, analisados por meio de estatística descritiva, sendo apresentados os valores médios.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os ideais agroecológicos os conhecimentos tradicionais são primordiais para desenvolver o manejo das culturas. Entre os agricultores familiares, 56% afirmam que as sementes utilizadas são oriundas da sua própria produção (crioulas), enquanto 44% dos produtores plantam sementes comerciais. O uso de sementes crioulas pelos agricultores está ligado às tradições das comunidades e ao custo de aquisição de sementes comerciais. A agricultura familiar de bases agroecológicas visa à sustentabilidade, deste modo a utilização de sementes crioulas caracteriza um aspecto de transição agroecológica, uma vez que proporciona a biodiversidade local, além de garantir meio de cultivo sustentável.

Quanto ao uso de matéria orgânica metade dos agricultores praticam adubação orgânica e os demais não adubam de nenhuma forma, prática que acarreta no empobrecimento do solo. Estes resultados podem estar relacionados ao alto custo dos fertilizantes químicos e predominância de animais nas propriedades que geram resíduos orgânicos. O uso de adubos orgânicos em substituição à adubação mineral surgiu como alternativa sustentável para a atividade agrícola familiar. Além de melhorar a estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo, diminui as variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos, na absorção de nutrientes pelas plantas e enriquece o solo com macro e micronutrientes (TRANI et al., 2013).

Quanto às plantas medicinais, 94% dos entrevistados fazem o cultivo e apenas 6% não as cultivam, mas fazem uso de suas propriedades medicinais para consumo próprio ou uso na agropecuária (Figura 1). As plantas medicinais curam o homem do

campo com princípios ativos naturais comprovados cientificamente e nas experiências da comunidade. As plantas medicinais citadas foram: hortelã, noni, capim-santo, manjeriço, alfavaca, erva-cidreira, mastruz e alecrim, usadas para tratar as mais diversas enfermidades. Estes dados evidenciam a valorização de saberes tradicionais e troca de experiências nas comunidades rurais.

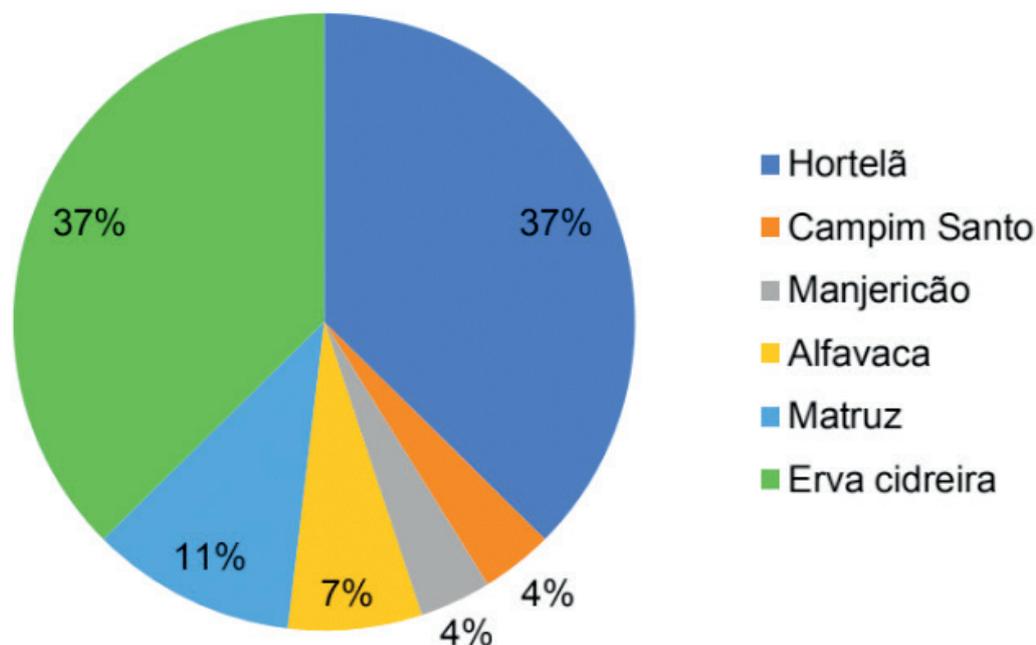


Figura 1. Plantas medicinais usadas por agricultores familiares de Candiba- BA, 2016.

Aproximadamente 50% dos agricultores aplicam agrotóxicos nas lavouras, pois acreditam que o uso facilita o trabalho na plantação e garante a colheita. Entretanto todos têm consciência que esta prática causa males à saúde e ao ambiente, e relatam a intenção de reduzir ou abolir o uso.

4 | CONCLUSÕES

Diante das características identificadas, 50% dos agricultores familiares entrevistados estão em processo de transição para o sistema agroecológico de produção.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, PR. p. 67-80, 2002.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agroecologia**. Grupo de Agricultura Orgânica e Agroecologia. 2016. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/organica/agroecologia.html>>. Acesso em: 08 Abr 2016.

MUNIZ, L. S.; ANDRADE, H. M. L. S.; GOMES, M. J.; ANDRADE, L. P.; LEITE, C. R. M. **Trabalhando a reconversão de sistemas convencionais para sistemas com base agroecológica através de oficinas de defensivos naturais.** In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza, CE. 2011.

SANTOS, A. S.; XAVIER, J. F.; FERREIRA, B. M.; SILVA, R. C.; ALVES, S. A. F. Diagnóstico da produção da agricultura familiar dos Agricultores do Município de Lagoa Seca-PB. **Cadernos de Agroecologia.** v. 8, n. 2, 2013.

TRANI, P. E., TERRA, M. M., TECCHIO, M. A., TEIXEIRA, L. A. J., & HANASIRO, J. Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. **Instituto Agrônomo de Campinas, IAC,** 2013.

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

Francisco Almeida Ângelo

Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBA), Coordenação de Engenharia Civil, Eunápolis, BA.

Davi Rodrigues Silva

Discente, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Engenharia Mecânica, Salvador, BA.

Barbara Rodrigues Gusmão

Discente, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Engenharia Mecânica, Ilhéus, BA.

Ivanildo Antônio dos Santos

Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBA), Coordenação de Matemática, Eunápolis, BA.

RESUMO: Trabalhos topográficos altimétricos são frequentemente solicitados por que constituem um recurso fundamental às atividades de engenharia, bem como em outros campos profissionais. Com métodos e equipamentos topográficos se realiza medidas de ângulos verticais e horizontais com precisão de um segundo sexagesimal. São relativamente fáceis as operações e ágeis na obtenção dos dados. O objetivo deste trabalho foi medir de forma indireta a altura das árvores arbóreas, quantificar e classificar o porte fazendo uso da topografia e cálculos auxiliados por planilhas em computador. O teodolito eletrônico sobre

o tripé foi transformado em nível ótico com o fio estadimétrico do retículo da luneta médio horizontal em (90°00'00"). Com a mira falante junto ao tronco da árvore obteve-se a altura inicial (i) com quatro casas decimais (m, dm, cm e mm). A segunda medida foi a do ângulo vertical (θ) até a copa das árvores, o qual permitiu encontrar o ângulo (α) ($\alpha = 90^\circ - \theta$). A medida da distância horizontal (DH) foi feita com o uso de trena de fibra de vidro com 50 m. Com os dados lançados na fórmula matemática $H=DH.Tg\alpha+i$ obteve-se a altura (H) das árvores arbóreas. Comparando os resultados, as plantas de grande porte apresentaram altura total média de 15,72 m, com 187 plantas, o que representa 86% das árvores arbóreas. Essas são, portanto, predominantes na arborização do IFBA *Campus* Eunápolis, porém, com (CV) 27,24%, apresentaram-se menos homogênea com maior intervalo e quantidade de plantas. Concluí-se que uso do teodolito em altimetria aliado a fórmula matemática pode ser adequadamente empregado na obtenção de alturas de plantas arbóreas de forma prática e precisa.

PALAVRAS-CHAVE: Dendrometria; Teodolito; Mensuração florestal.

ABSTRACT: Altimetric topographical works are often demanded because they are fundamental to engineering activities as well as to other

professional fields. With topographic methods and equipments it is possible to perform measurements of vertical and horizontal angles with precision of one second sexagesimal. They are relatively easy to perform and readjust the data. The object of this work was carry out an indirect measure of the height of trees, quantify and classify their size making use of topography and calculations aided by spreadsheets in computer. The electronic theodolite on the tripod was transformed into an optical level with the horizontal reticule at 90°00'00". With the sight near the trunk of a tree, it was possible to have the initial height (i) with to four decimal places (m, dm, cm, and mm). The second measure was the vertical angle is (θ) to the treetop, which allowed to find the angle (α) ($\alpha = 90^\circ - \theta$). The measurement of the horizontal distance (DH) was made using a fiberglass measuring tape of 50 m. With the data released in the mathematical formula $H = DH \cdot \text{Tg}\alpha + i$ the tree height (H) was obtained. Comparing the results, the big size plants present an average height of 15.72 m, with 187 plants, which represents 86% of trees analyzed. These are, therefore, predominant in the afforestation of the IFBA *Campus* Eunápolis, but with CV of 27.24%, they are less homogeneous with larger range and quantity of plants. It is concluded that the use of theodolite in altimetry can be suitable used to determine heights of tree plants in a practical and precise way.

KEYWORDS: Dendrometry; Theodolite; Forestry mensuration.

1 | INTRODUÇÃO

A altura é uma variável geométrica fundamental para as árvores, de importância tanto ecológica quanto comercial. As árvores são medidas para fornecer dados sobre crescimento, rendimento, saúde e valor econômico ou ecológico.

Dentre os diferentes tipos de instrumentos utilizados para medir altura de árvores, o mencionado por (FERREIRA *et al.*, 1977), é o de que para os trabalhos científicos onde a precisão é maior, a utilização de teodolito é recomendada. Enquanto que, para os cálculos, devem-se utilizar modelos matemáticos obtendo-se os resultados através de cálculos utilizando planilhas em computador.

Para (LARJAVAARA & MULLER-LANDAU, 2013) a altura das árvores é uma variável chave para estimar a biomassa das árvores e investigar a história de vida das plantas, mas é difícil de medir em florestas com copas altas, densas e largas. O clinômetro foi usado e a altura real de cada árvore foi medida subindo a torre adjacente. Concluindo que, dadas as diferenças observadas no desempenho dos dois métodos (seno e tangente), é de suma importância que os artigos ecológicos, que relatam ou utilizem dados de altura das árvores, indiquem o melhor método para medir a altura das árvores.

A variável altura de árvore é a distância linear ao longo do eixo principal, partindo do solo até o topo ou até outro ponto referencial, de acordo com o tipo de altura que se deseja medir (MACHADO e FIGUEIREDO FILHO, 2009).

O teodolito eletrônico é um instrumento topográfico que permite realizar medidas

eletrônicas dos ângulos verticais e horizontais, com o objetivo de facilitar o cálculo de distâncias e alturas, com as vantagens de ser de alta precisão, flexibilidade e baixo custo. Empregado nas mais diversas áreas das engenharias, arquitetura e agronomia, porém, exige profissionais habilitados para a sua operação.

O estudo encontrado utilizando teodolito foi para a medição do volume de tronco de árvores antigas, realizado por (TOMUSIAK & ZARZYŃSK, 2007) onde citam que os métodos tradicionais de determinação de volume não podem ser precisos para árvores antigas monumentais de forma atípica. Necessitando-se, assim, procurar métodos de mensuração indiretos não padronizados, a exemplo, o uso do teodolito, aliadas a fórmulas trigonométricas. Eles fizeram a divisão do tronco em secção (fração) com alturas variadas para encontrar o diâmetro da árvore. Concluindo que as medições com teodolito podem ser usadas para determinação do volume do caule.

De acordo com a citação de (DANTAS E SOUZA, 2004) a classificação do porte das árvores é convencionalizada a partir de critérios tanto empíricos como subjetivos e depende de fatores como: desenvolvimento vegetativo, espécie, clima, solo e nutrientes.

A crescente demanda por madeira comercial tem exigido que os plantios florestais se ampliem. Além disso, há demandas também para atender aos projetos de recuperação de áreas degradadas, arborização urbana, formação de pomares com espécies nativas e desenvolvimento da atividade florestal, bem como para fornecer subsídios para trabalhos de conservação e manejo nestes ambientes florestais, como citados por (SALOMÃO *et al.*, 2003; GIOTTO, *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi medir de forma indireta a altura das árvores arbóreas presentes na área do *Campus* Eunápolis IFBA, quantificar e classificar o porte fazendo uso da topografia com cálculo auxiliado por planilhas em computador. Os resultados indicam que uso do teodolito em altimetria pode ser vantajosamente utilizado na medição de alturas de plantas arbóreas de forma prática e precisa.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no IFBA Campus Eunápolis, com a área do terreno de 6,2463 hectares, bem arborizados com plantas arbóreas nativas, exóticas, frutíferas e de gramíneas, na cidade de Eunápolis-BA, sul do estado, localizado na região Costa do Descobrimento, com as coordenadas geográficas, latitude 16°20'57,3" S, Longitude 39°34'43,4" W e altitude de 191 m, de janeiro a março de 2016.

Utilizou-se o teodolito eletrônico FOIF DT205DL, onde a sua luneta com objetiva tem uma magnitude (focal) com poder de ampliação de 30 vezes. Os resultados de leituras em ângulos digitais, tanto verticais como horizontais, na precisão de 5" e leitura mínima de 1", com prumo a laser (vertical), em tripé para a sua operação. A primeira leitura foi realizada com o equipamento teodolito com o fio estadimétrico do

retículo da luneta médio horizontal (Figura 2 (c)) em $(\theta)=90^{\circ}00'00''$) em relação ao zênite ($0^{\circ}00'00''$) ou seja o plano perpendicular ao plano topográfico, projetado na mira falante (mira topográfica ou estadimétrica) marca Miratec, obtendo-se a altura inicial (i) com quatro casas decimais (m, dm, cm e mm). A segunda medida do ângulo vertical (ângulo medido no plano vertical) até a copa das árvores (θ) sempre menor do que $90^{\circ}00'00''$ e maior do que $0^{\circ}00'00''$. A medida da distancia horizontal (DH) foi feita com o uso de trena de fibra de vidro com 50 m, como exemplificado na Figura 1.

Todas as árvores arbóreas foram numeradas, Figura 1 (a), seguida da coleta dos dados topográficos para cada planta e os valores registrados na planilha de papel, em prancheta.

De um mesmo ponto do terreno onde estava situado o tripé com o teodolito, foi feita as medidas de outras árvores com diferentes alturas das árvores arbóreas. Para estas condições, as árvores devem está no mesmo nível do terreno. Identificamos se havia nivelamento movendo a mira topográfica no tronco de cada árvore, com teodolito funcionando como nível ótico, luneta na horizontal ($90^{\circ}00'00''$), quando a altura (i) se repetia, novas medidas eram realizadas deste mesmo ponto. Caso contrário transportava o aparelho para um novo ponto de leitura com mesmo nivelamento do solo aparelho-planta.

O teodolito não deve ser estacionado limítrofe à copa da árvore, por que a luneta na posição inclinada com ângulos verticais (θ) menores do que 50° dificulta a leitura. O afastamento horizontal utilizado entre o tronco das plantas e o laser do teodolito foi de até 50 m, embora leituras na mira falante com distância horizontal maiores sejam feitas, algo em torno de 150 m.

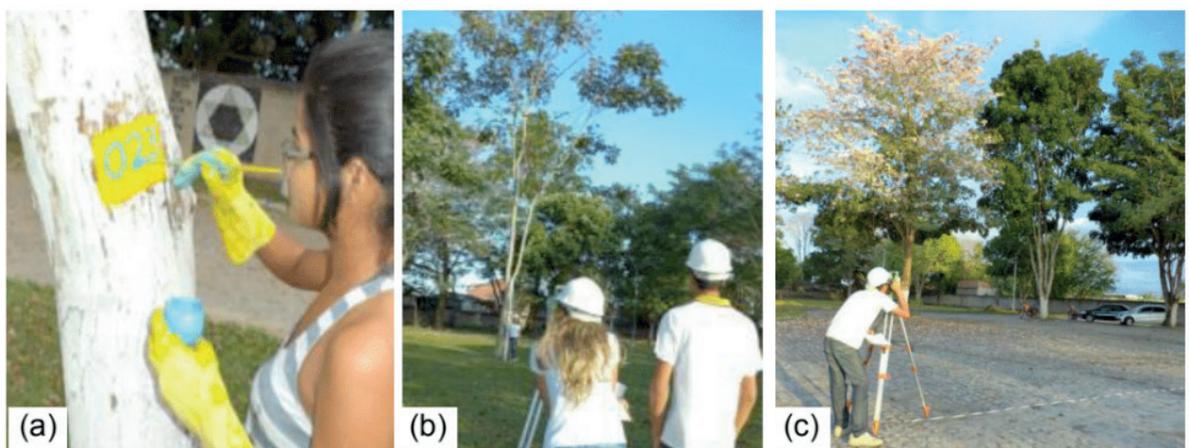


Figura 1. Árvores em destaque. **a)** Numeração das árvores. **b)** e **c)** Leitura na mira topográfica da altura vertical inicial e do ângulo vertical na copa da árvore, como a medida da distância horizontal com a fita métrica. Fangelo, 2016.

A altura total das árvores arbóreas foi obtida pela fórmula (I), cujas componentes estão representados na Figura 2.

$$H = DH \cdot \text{Tg}\alpha + i \quad (I)$$

Onde:

DH - Distância Horizontal medida do prumo a laser ao troco da árvore, (m);

α - Ângulo obtido ($\alpha = 90^\circ 00' 00'' - \theta$), com o (θ) medido na luneta partindo do $0^\circ 00' 00''$ à parte superior da copa da árvore, ângulo vertical, (grau, minuto e segundo);

i - Altura na Mira falante, leitura feita com o teodolito, com fio médio da luneta no ângulo de ($90^\circ 00' 00''$), medido na mira do solo (base) ao fio médio, em (m, dm, cm e mm);

H - Altura total (distância vertical entre a base no solo e a ponta do ramo mais alto da árvore), (m).

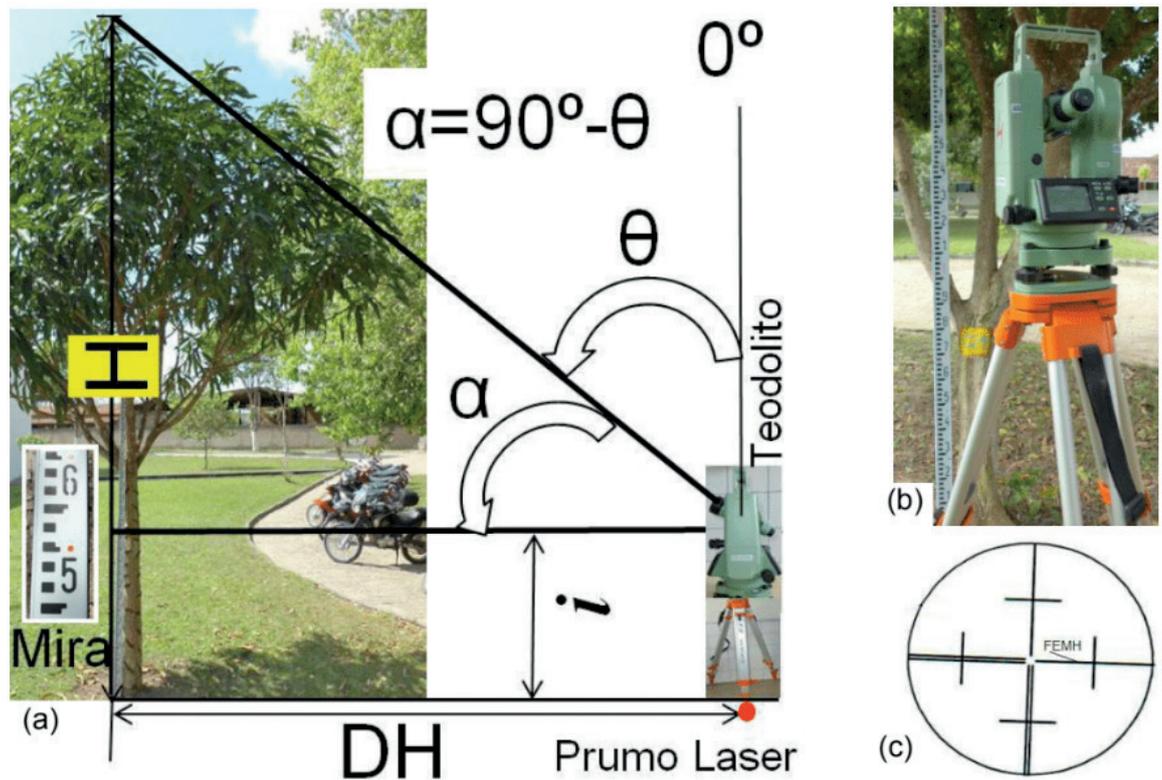


Figura 2. Procedimento do levantamento topográfico altimétrico. **a)** Representação da metodologia de coleta dos dados (i), (θ) e DH. Para a obtenção da altura total (H) da planta. **a)** e **b)** Equipamento topográfico teodolito e os acessórios tripé e mira topográfica. **c)** Retículo com Fio Estadimétrico Médio Horizontal (FEMH). Fangelo, 2016.

A média, desvio padrão e coeficiente de variação foram obtidos pelas formulas (II), (III) e (IV) respectivamente.

$$\bar{m} = \sum xi/n \quad (II) \quad s = \sqrt{SQD/n-1} \quad (III) \quad C.V = 100 \cdot s/\bar{m} \quad (IV)$$

Onde:

$\bar{m} = \sum xi/n$ Média aritmética (m); $\sum xi$ Somadas das alturas totais das árvores (m);

n - Número de observação; **s** - Desvio padrão (variância); **sqd** - Soma dos quadrados dos desvios; **CV** - Coeficiente de variação (%).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados e resultados dos levantamentos realizados, foram elaboradas as tabelas, apresentadas abaixo com a finalidade de encontrar a altura total das árvores arbóreas (Tabela 1) e classificar quanto ao porte, altura média, número de árvores, desvio padrão amostral e coeficiente de variação de acordo com as características de experimentação (Tabela 2). Abordando, portanto, resultados reais que englobam resultados de trabalho topográfico e teste de campo.

TABELA CÁLCULO DA ALTURA DAS ÁRVORES ARBÓREAS														
Dados coletado no campo						H= DH x Tgα + i Valores obtidos em planilha Excel								
Nº	DH	i	Angulo Vertical (θ)			90° 00' 00"			α= 90° - (θ)			Grau Dec (°)	tg α	Árvore
Árvore	(m)	(m)	Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg			H (m)
1	26,95	1,653	62	41	05	89	59	60	27	18	55	27,3153	0,5165	15,572
2	20,26	1,771	60	51	27	89	59	60	29	08	33	29,1425	0,5576	13,067

Tabela 1. Modelo de tabela utilizado com o registro de dado coletados no campo e do cálculo das alturas das árvores arbóreas estudo para cada uma das 218 árvores.

Com o uso de uma mira topográfica de 4 m de comprimento e trena conferimos a medida da altura em 10 árvores arbóreas, o que veio confirmar a excelente precisão do método topográfico empregado, com os resultado iguais.

De acordo com o citado por (MARUYAMA & SIMOES, 2014) a árvore arbórea é considerada de pequeno porte quando: a altura da planta adulta atinge de 4 a 6 m, com copa de raio de 2 a 3 m. Para o médio porte a altura da árvore quando adulta será de 6 a 8 m e raio da copa de 4 a 5 m. Espécies de grande porte serão as que, na fase adulta, atingem mais de 8 m, destacando para as maiores de 10 m de altura e copa de 3,5 m a 5 m de raio. A Tabela 2 mostra os portes e as alturas médias com as quantidades de árvores nos intervalos de classificação.

Classificação	Altura (m)	Nº Árvores	Média Altura (m)	Desvio Padrão (m)	Coef. Variação (%)
Pequeno Porte	>4 ≤ 6	18	5,69	0,56	11,03
Médio Porte	> 6 ≤ 8	13	6,84	0,51	7,41
Grande Porte	> 8	187	15,72	3,82	27,24
Total	-	218	-	-	-

Tabela 2. Classificação das árvores arbóreas de acordo com porte, número, altura média, desvio padrão amostral e coeficiente de variação.

Foram medidas as alturas verticais de 218 árvores arbóreas, os seus extremos foram de 3,192 m (nº 224) para a de menor porte e de 27,308 m (nº 141) a maior.

Comparando os resultados, de acordo com a Tabela 2, as árvores de grande porte apresentaram altura total média de 15,72 m, superior ao encontrado em um inventário realizado em floresta estacional semidecidual do Sul do Espírito Santo, (ARCANJO, 2008) com arvores de altura total média próxima a 10 m.

Foi calculado o coeficiente de variação (CV), sendo definido como a estimativa do desvio experimental em porcentagem da estimativa da média, é uma das medidas

estatísticas mais utilizadas pelos pesquisadores na avaliação da precisão dos experimentos (STEEL & TORRE, 1980; PILAN *et al.*, 2017).

Segundo (PIMENTAL GOMES, 2000), em experimento de campo, se o coeficiente de variação for inferior a 10% considera-se o mesmo como baixo, ou seja, o experimento tem alta precisão, de 10% a 20% os CVs são considerados médios, implicando em boa precisão, de 20% a 30% são julgados altos, significando baixa precisão e acima de 30% são tidos como muito altos, indicando baixíssima precisão.

Comparando os resultados como experimento de campo, as plantas de médio porte apresentaram menor coeficiente de variação (CV) 7,41% como baixo, sendo de alta precisão, ou seja, plantas são mais regulares. Enquanto que as de grande porte, com (CV) 27,24%, portanto considerado alto, significando baixa precisão e árvores com alturas mais heterogêneas, ou seja, quanto maior for CV menor homogeneidade na medida dos dados e maior variação ao acaso.

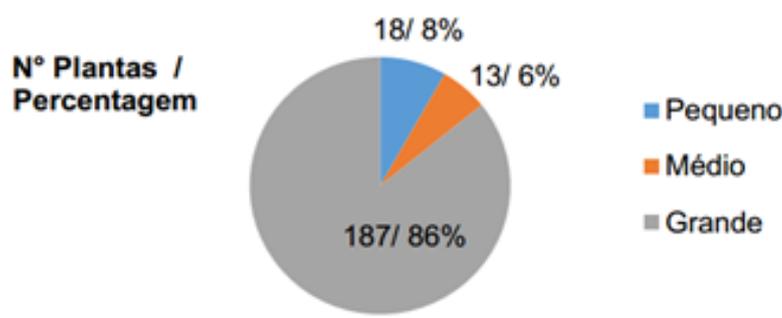


Gráfico 1. Números de plantas e percentual das médias aritméticas dos portes (altura total) das árvores arbóreas.

Com 187 plantas e representando 86% das árvores, de acordo com o Gráfico 1, as árvores arbóreas de porte grande predominam na arborização do IFBA *Campus* Eunápolis, enquanto que as de pequeno e médio formam apenas 14%.

4 | CONCLUSÕES

O uso do teodolito em levantamento topográfico altimétrico aliado a planilhas eletrônicas favorece a obtenção da variável dendrométrica altura total de árvores arbóreas com precisão e praticidade, podendo ser usados para fins comerciais, ecológicos e pesquisas. Concluiu-se que as árvores de grande porte são predominantes na área considerada, contabilizando 86% do total de árvores analisadas. O estudo sinaliza a ausência na condução da arborização na área nos últimos anos, demonstrando a necessidade de podas e plantio de novas árvores.

REFERÊNCIAS

ARCHANJO, K. M. P. A. **Análise florística e fitossociológica de fragmentos florestais de Mata**

- Atlântica no sul do estado do Espírito Santo.** UFES. 2008. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal).
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. de. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies.** Revista de Biologia e Ciências da Terra. V. 4. N 2. 2004.
- FERREIRA, C. A.; MELLO, H. do A.; KAJIYA, S. **Estimativa do volume de madeira aproveitável para celulose em povoamentos de *Eucalyptus* spp: Determinação de equações para o cálculo do volume de povoamentos de *Eucalyptus* spp.** IPEF n.14, p.29-50, 1977.
- GIOTTO, A. C.; MIRANDA, F. dos S.; MUNHOZ, C. B. R. **Avaliação da germinação e crescimento inicial de *Matayba guianensis* Aubl. Sob diferentes níveis de sombreamento.** IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado. II Simpósio internacional Savanas Tropicais. 2008. (Simpósio).
- LARJAVAARA, M.; MULLER-LANDAU, H. C. **Measuring tree height: a quantitative comparison of two common field methods in a moist tropical forest.** British Ecological Society. Methods in Ecology and Evolution. 2013, V, 4, 793-801.
- MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria.** 2. ed. Guarapuava: UNICENTRO, 2009. 316 p.
- MARUYAMA, C.; SIMOES, F. A. **Arborização urbana e transporte ciclovitário, o caso de Chapecó - SC.** Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 36 – Pagina; 95-114. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280558681_Arborizacao_urbana_e_transporte_ciclovitario_o_caso_de_Chapeco_-_SC. Acesso em: 10/03/2017.
- PILAN, P. H.; CERVI, R. G.; RODRIGUES, S. A.; OLIVEIRA, P. A. de; ROSSI, N. L. D. **Caracterização de variedades de cana-de-açúcar submetidas a processo mecanizados de colheita em diferentes estágios de corte.** Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v.8, n.3, Outubro, 2017. Disponível em: <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/viewFile/520/322>. Acesso: 25/04/2017.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.
- SALOMÃO, A.N.; SOUSA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A.C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R.A.A.; WETZEL, M.M.V.S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L.S. **Germinação de Sementes e Produção de Mudanças e Plantas do Cerrado** (A. N. Salomão et al., ed.). 2003. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, 96p.
- STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** New York: McGraw-Hill Book Company, 1980. 633 p.
- TOMUSIAK, R.; ZARZYŃSK, P. **The old trees trunk's volume determination with use of theodolite.** Rocznik Dendrologiczny. Vol. 55. 2007. P, 9–16. Disponível em: <https://pbsociety.org.pl/ind/rd/artykuly/vol55/tomusiak.pdf>. Acesso: 12/04/2018.

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto de Sousa Mol

PUC Minas, Dep. Engenharia Civil
Belo Horizonte – Minas Gerais

Brenda Fernanda Araújo Maia

PUC Minas, Dep. Engenharia Civil
Belo Horizonte – Minas Gerais

Bruno Dutra Vidigal

PUC Minas, Dep. Engenharia Civil
Belo Horizonte – Minas Gerais

Helton Gonçalves Silva Junio

PUC Minas, Dep. Engenharia Civil
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: A reciclagem de resíduos pela indústria da construção civil vem se consolidando como uma prática importante para a sustentabilidade, seja atenuando o impacto ambiental gerado pelo setor, seja reduzindo custos. A utilização de materiais reutilizáveis é fundamental para o avanço de um desenvolvimento sustentável no mundo moderno, uma vez que estamos sofrendo com problemas climáticos, escassez de matérias primas e destruição da natureza. Tendo em vista sua importância, o trabalho apresentado teve como objetivo analisar a possibilidade da reutilização do polipropileno em fôrmas para o molde de vigas e pilares na construção civil. Para o desenvolvimento do trabalho foram

utilizados para-choques automotivos que não apresentavam condições de serem novamente aplicados em outros veículos. A análise da qualidade do produto foi feita por meio de testes de resistência à compressão, utilizando corpos de prova de concreto feitos nas fôrmas de polipropileno.

PALAVRAS-CHAVE: Polipropileno. PP. Fôrmas para vigas. Construção civil. Sustentabilidade.

ABSTRACT: Waste recycling by the construction industry has been consolidating itself as an important practice for sustainability by mitigating the environmental impact generated by the sector or by reducing costs. The use of reusable materials is fundamental to the advancement of sustainable development in the modern world, since we are suffering from climatic problems, scarcity of raw materials and destruction of nature. In view of its importance, the work presented was aimed at analyzing the possibility of the reuse of polypropylene in molds for the mould of beams and pillars in the construction. For the development of work were used automotive bumpers that were not able to be applied again in other vehicles. The analysis of the quality of the product was done by means of tests of compression resistance, using concrete proof bodies made in the polypropylene molds.

KEYWORDS: Polypropylene. PP. Molds for

1 | INTRODUÇÃO

O concreto é o material construtivo de maior utilização em todo o mundo. Ele é resultante da mistura, em quantidades racionais, de aglomerante (cimento), agregados (pedra e areia) e água. Segundo o Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), estima-se que anualmente são consumidas 11 bilhões de toneladas de concreto, o que corresponde a um consumo médio de 1,9 toneladas de concreto para cada habitante por ano, sendo menor apenas que o consumo de água. Este material de alta importância para a construção civil está presente em quase todo tipo de construção, de edificações residenciais a grandes obras de infraestrutura e, além disso, é indispensável na execução de peças como lajes e vigas, principalmente.

Para obter-se um concreto econômico, durável, resistente e de bom aspecto, deve-se estudar as características físicas, químicas e mecânicas que influenciam no produto final. O item fôrmas não era relevante na composição de custos de uma obra, pois tanto o material quanto a mão de obra representavam uma pequena porcentagem no custo das fôrmas. Tal não acontece hoje, onde se tem o percentual de 60%, em média, das horas gastas para moldar a estrutura, dedicado às fôrmas; outros 25% para a armação e os 15% restantes para a concretagem.

As fôrmas, além de modelar e dar forma ao concreto, são responsáveis por atender a várias exigências, como permitir a obtenção de superfícies específicas, proteger o concreto novo de intempéries, garantir a geometria desejada, possibilitar o posicionamento de outros elementos nas peças, evitar a fuga de finos, limitar a perda de água e manter a conformação do concreto fresco. No preparo das fôrmas é generalizado o emprego de madeira que foi e continua sendo a matéria prima principal utilizada na fabricação dos moldes para concreto armado.

A madeira tem como vantagens o seu baixo custo, facilidade de corte e montagem e sua disponibilidade. Porém, possui baixa durabilidade e variabilidade (que exige cálculos muitas vezes superdimensionados), além de ser um recurso natural que precisa ser explorado de maneira sustentável. Este material é amplamente utilizado em estruturação, travamento e muitas vezes como complemento dos sistemas industrializados. Devido à sua facilidade de corte, é muito utilizada também na confecção de painéis curvos. Antes do surgimento das chapas de madeira revestidas, era utilizada também como tal, ficando em contato direto com o concreto. Hoje, devido ao seu baixíssimo reaproveitamento neste uso, foi substituída pelas chapas de madeira compensada (Madeirit) que unem a facilidade de corte da madeira com um alto índice de reaproveitamento. Estas chapas apresentam-se principalmente com revestimento resinado, cuja reutilização chega a aproximadamente 8 vezes, sendo utilizadas em contato com o concreto em praticamente todos os tipos

de fôrmas, desde a mais simples, passando por fôrmas curvas (moldadas com chapas de 4 e 6 mm) até fôrmas moduladas.

Além da madeira, tem sido difundido, ultimamente, o uso de fôrmas metálicas, plásticas e mistas, combinando elementos de madeira com peças metálicas, plásticos, papelão e pré-moldados. O esforço para a produção de um bom sistema de fôrmas é tão importante quanto o dedicado à elaboração do projeto de estruturas. As fôrmas numa estrutura de concreto têm um impacto significativo no custo, tempo e qualidade do projeto final. Diante do exposto, torna-se justificável a importância de um planejamento e projeto de fôrmas para as estruturas de concreto armado.

Assim, o presente trabalho tem o intuito de analisar a viabilidade do uso de fôrmas de polipropileno ao invés de fôrmas de madeira, uma vez que o material tem origem sustentável e de baixo custo, proveniente do reaproveitamento de para-choques de veículos fora de circulação. Para tanto, nos itens a seguir serão descritos as metodologias e os dados utilizados nas análises, bem como serão discutidos os resultados obtidos através da comparação do teste de compressão.

2 | OBJETIVOS

Por se tratar de um trabalho acadêmico, buscou-se como objetivo geral o estudo da viabilidade da substituição de fôrmas de madeira por fôrmas de polipropileno, buscando um material sustentável, reutilizável e de baixo custo para a construção civil.

Os objetivos específicos foram:

- Reutilizar um material de grande abundância e baixo custo, para-choques de veículos fora de circulação feitos de PP;
- Produzir fôrmas de PP;
- Produzir fôrmas de madeira;
- Comparar os resultados obtidos por meio dos testes de resistência à compressão e desforma do corpo de prova;
- Analisar a viabilidade da substituição da madeira por PP em fôrmas para concreto.

3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada pode ser sintetizada na Figura 1.

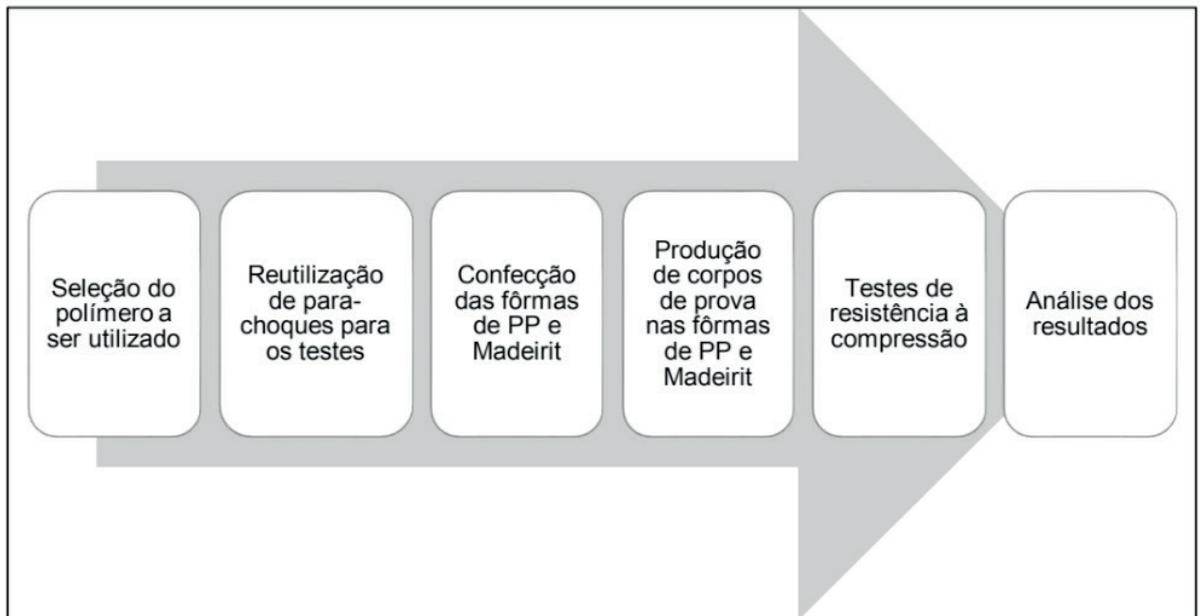


Figura 1: Visão esquemática da metodologia utilizada.

3.1. Escolha do Polímero

A indústria automotiva responde, atualmente, por uma grande parte do mercado de consumo de plásticos e por isso existe um crescente interesse no investimento em processos de reciclagem, inclusive devido a vinculação desses processos à atividades de proteção ambiental. Dentre as peças automotivas, os para-choques são relativamente fáceis de serem reciclados devido às suas dimensões e por constituírem, geralmente, de um único material polimérico, o polipropileno (PP).

Os polímeros são compostos por macromoléculas, obtidas através de reações de polimerização de compostos simples denominados “monômeros”. Os plásticos são materiais que contém, como componente principal, um polímero orgânico sintético e se caracterizam porque, embora sólidos à temperatura ambiente em seu estado final, em alguns estágios do seu processamento, tornam-se fluídos e possíveis de serem moldados, por ação isolada ou conjunta de calor e pressão.

O polipropileno (PP) é de fácil processamento, possui baixa densidade e é relativamente barato quando comparado a outros polímeros. É uma das resinas termoplásticas pertencente ao grupo das poli olefinas que inclui os polietilenos e polibutenos, com ampla faixa de propriedades e grande facilidade de processamento. Estas características têm permitido o crescimento contínuo no consumo mundial deste material. É um termoplástico com forte resistência química e baixo peso específico, possui densidade de aproximadamente $0,90 \text{ g/cm}^3$. Por isso ele é recomendado na fabricação de peças estruturais (dutos, tanques) utilizadas nas indústrias de processos em geral. Outras propriedades marcantes do polipropileno são: atoxidade, elevada rigidez e boa resistência ao impacto (à temperatura ambiente), alta dureza superficial, baixa absorção de água e baixa condutividade elétrica.

3.2. Metodologia para confecção das fôrmas de polipropileno e Madeirit e seus respectivos corpos de prova

Para a confecção das fôrmas de polipropileno foram utilizados para-choques de veículos fora de circulação, encontrados em oficinas mecânicas próximas ao centro de Belo Horizonte. Após a limpeza do material, o mesmo foi cortado em uma guilhotina em pedaços pequenos de aproximadamente 1,5cm de comprimento e 0,4cm de largura.

Utilizando uma fôrma de aço inoxidável retangular (Figura 2) de 17,5cm de comprimento e 12cm de largura, 120g de polipropileno foram levados a um Forno Mufla com a temperatura de 180° por volta de 1 hora e 30 minutos. Desta maneira, foram feitas 25 placas de polipropileno. Com o intuito de unir as placas e dar forma à fôrma, as mesmas foram cortadas em guilhotina no tamanho de 8cm de comprimento e 12cm de altura e unidas por cola quente em suas arestas formando uma fôrma prismática de área total e volume correspondentes a 576cm² e 1.152cm³, respectivamente.



Figura 2: Fôrma de aço inox utilizada para o molde das placas de PP.

As fôrmas de Madeirit foram confeccionadas com as mesmas medidas da fôrma de polipropileno, sendo utilizada assim a mesma quantidade de corpos de prova e a mesma mistura de concreto para o enchimento das mesmas.

O método de produção dos corpos de prova utilizou o modelo prismático de base quadrangular, composto por 5 corpos de prova feitos nas fôrmas de PP (Figura 3A) e 5 corpos de prova feitos nas fôrmas de Madeirit (Figura 3B). O cimento escolhido foi o Cimento Portland CPV-ARI, que possui alta resistência inicial e cura rápida, com o traço de 1:2,02:2,28 e a relação água cimento de 0,60. As formas não foram preenchidas até a sua capacidade total, reduzindo a área do corpo de prova para 6,3cm de comprimento e 9,5cm de altura



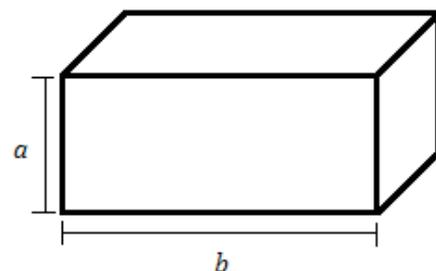
Figura 3: Fôrma de Madeirit (à esquerda) e Fôrma de PP (à direita).

3.3 Metodologia para Análise dos Testes de Resistência à Compressão

O ensaio de compressão consiste numa aplicação lenta e crescente de uma força de compressão uniaxial, realizada na parte horizontal da amostra, até a sua ruptura. O corpo de prova foi colocado na horizontal dentro de uma gaiola de proteção, para que fragmentos do mesmo não escapem para as adjacências do local de ensaio. Durante o ensaio foram anotados os alongamentos sofridos pela amostra, correspondente às forças aplicadas. Uma das exigências da realização do ensaio é a padronização do corpo de prova, que será submetido à ação das forças aplicadas por uma Máquina de Ensaio Universal. Esta padronização segue a NBR 7215: Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão determinada pela ABNT.

Utilizam-se as seguintes fórmulas para calcular a resistência à compressão, em mega Pascal (MPa), de cada corpo-de-prova, dividindo a carga de ruptura pela área da seção do corpo-de-prova.

$$\sigma = \frac{P}{A}, \quad \text{sendo } A = a \times b$$



Onde:

σ = Tensão de Ruptura (kgf/cm²)

P = Carga de Ruptura (kgf)

A = Área da seção comprimida (cm²)

Após o cálculo de todas as cargas individuais, calcula-se a média das resistências individuais, somando os 5 corpos de prova ensaiados de cada fôrma. A partir desta média, calculamos o desvio padrão de 6% e verificamos os corpos de prova que se encaixam nesse intervalo. Com os corpos de prova aprovados, calculamos uma nova média para analisar se a resistência encontrada no concreto da fôrma de PP é aceitável

ao ser comparada com a resistência encontrada no concreto da forma de Madeirit.

A partir do processo apresentado no item 3.2 os corpos de prova foram moldados em suas respectivas fôrmas e obtiveram um tempo de cura de 7 dias. Após o término deste tempo, os corpos de prova foram desmoldados sem apresentar nenhuma dificuldade no desmolde, principalmente aqueles feitos nas fôrmas de PP, excluindo assim o uso de desmoldantes.

Desta maneira, todos os corpos de prova foram levados para o ensaio de compressão.

4 | APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nas tabelas abaixo encontram-se os dados obtidos durante os testes e as medidas de cada corpo de prova.

Corpo de Prova	Carga de Ruptura (kgf)	Medidas (cm)
M1	13.200	6,40 x 9,71
M2	21.350	6,28 x 9,90
M3	15.200	6,44 x 9,28
M4	14.250	6,37 x 9,63
M5	8.500	6,09 x 9,87

Tabela 1: Resultados obtidos no teste de compressão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de Madeirit.

Corpo de Prova	Carga de Ruptura (kgf)	Medidas (cm)
P1	15.000	6,06 x 8,73
P2	7.780	5,84 x 9,05
P3	14.380	6,03 x 8,92
P4	17.000	6,21 x 8,68
P5	13.200	6,06 x 9,15

Tabela 2: Resultados obtidos no teste de compressão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de PP.

De acordo com o item 3.3, foi calculada a tensão de ruptura (σ) para cada corpo de prova individualmente e logo após a média geral das tensões, como pode ser visualizado nas seguintes tabelas:

Corpo de Prova	Carga de Ruptura (kgf)	Área (cm ²)	Resistência à compressão	
			Individual (Mpa)	Média (Mpa)
M1	13.200	62,14	21,2	$23,6 + 6\% = 25$ 23,6 $23,6 - 6\% = 22,2$
M2	21.350	62,17	34,3	
M3	15.200	59,76	25,4	
M4	14.250	61,34	23,2	
M5	8.500	60,11	14,1	

Tabela 3: Cálculo da tensão de ruptura individual, média geral das tensões e desvio padrão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de Madeirit.

Corpo de Prova	Carga de Ruptura (kgf)	Área (cm ²)	Resistência à compressão	
			Individual (Mpa)	Média (Mpa)
P1	15.000	52,90	28,4	$25 + 6\% = 26,5$ 25 $25 - 6\% = 23,5$
P2	7.780	52,85	14,7	
P3	14.380	53,79	26,7	
P4	17.000	53,90	31,5	
P5	13.200	55,45	23,8	

Tabela 4 – Cálculo da tensão de ruptura individual, média geral das tensões e desvio padrão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de PP.

Considerando a média e o desvio padrão encontrados nas tabelas 3 e 4, foram excluídos os corpos de prova que não se encaixam dentro dos respectivos intervalos e calculada uma nova média de resistência à compressão. Com essa nova média foi possível comparar as resistências encontradas nos dois grupos e confirmou-se a viabilidade da fôrma de PP.

5 | CONCLUSÃO

As novas médias encontradas para os corpos de prova moldados nas fôrmas de PP e nas fôrmas de Madeirit foram de 23,8Mpa e 23,2Mpa, respectivamente. De acordo com esse resultado, podemos concluir que, em relação à resistência, a utilização da fôrma de PP é viável na construção civil, uma vez que obtém-se um resultado relativamente semelhante e até mesmo maior do que ao uso da madeira. Além disso, o custo benefício da utilização destas fôrmas de PP é consideravelmente maior do que quando se utiliza a madeira, já que é um método sustentável e de fácil produção das peças.

REFERÊNCIAS

AMBROZEWICZ, PAULO HENRIQUE; **Materiais de Construção: Normas, Especificações, Aplicação e Ensaio de Laboratório**; 2012, São Paulo; Pini.

MANO, ELOISA BIASOTTO; **Polímeros Como Materiais de Engenharia**; 1996, Rio de Janeiro; Editora Edgard Blücher.

MARANHÃO, GEORGE; **Fôrmas para concreto: Subsídios para a otimização do projeto segundo a NBR 7190/97**; 2000, São Carlos; USP.

PAULA, JOÃO FULGÊNCIO; **Materiais de Construção: Madeiras**; 1960, Belo Horizonte; UFMG.

PEDROSO, FÁBIO LUÍS; **Concreto: as origens e a evolução do material construtivo mais usado pelo homem**; <http://site.ibracon.org.br/>; 2009, Revista Concreto & Construções, nº 53, pg. 14.

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

Fernanda da Silva Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba (IFPB)
Cajazeiras - PB

Beatriz Bezerra De Souza

Departamento de Sistemas e Computação
Universidade Federal de Campina Grande
(UFCG)
Campina Grande - PB

Emídio José de Souza

Centro de Saúde e Tecnologia Rural Universidade
Federal de Campina Grande (UFCG)
Patos - PB

Gustavo Soares Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba (IFPB)
Cajazeiras - PB

Wilza Carla Moreira Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba (IFPB)
Cajazeiras - PB

RESUMO: A tecnologia vem ganhando maior espaço no processo ensino-aprendizagem, e entre as principais possibilidades que a mesma disponibiliza, estão os Serious Games ou “jogos sérios”, que são jogos eletrônicos cujo principal propósito não é apenas divertir o seu usuário, mas sim, transmitir-lhe conhecimento. Observando que boa parte dos alunos do ensino

médio apresenta dificuldades em compreender as Leis de Mendel no ensino de Genética e com o intuito de minimizar esse problema foi desenvolvido o aplicativo Segundo Mendel, que está disponível para dispositivos móveis que possuem o sistema operacional Android e descreve de forma concisa as Leis de Mendel com exemplos práticos e cotidianos sobre o assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos sérios, Leis de Mendel, ensino, aprendizagem.

ABSTRACT: The role of technology has been increasing in the teaching/learning process, and one of the main resources available in this field are Serious games, which are electronic games with the purpose not just to amuse users, but to pass them knowledge. The Segundo Mendel application was developed upon observing that a large portion of high school students feel that it is difficult to understand Mendel’s laws, and with the intention of addressing this issue. Segundo Mendel describes Mendel’s laws in a manner accessible to students by using practical and everyday examples and it is available for mobile devices with Android operating systems.

KEYWORDS: Serious Games, Mendel’s laws, teaching, learning.

1 | JUSTIFICATIVA PEDAGÓGICA

O processo ensino-aprendizagem no mundo contemporâneo se torna um grande desafio para professores e alunos. A disciplina Biologia, por exemplo, embora seja fascinante, não deixa de ter seu aprendizado como um desafio para o estudante, pois são muitos os conceitos e processos a serem aprendidos, o que exige dedicação e paciência (AMABIS, MARTHO, 2008). No mundo escolar temos acesso a diversas realidades cognitivas e limitações dos nossos educandos, que dificultam o aprendizado.

Convém evidenciar que no século XXI, era da tecnologia observa-se em salas de aula professores limitados ao quadro, giz e livro didático, o que não condiz com a realidade atual, pois a informática aplicada aos processos educacionais pode oferecer um caminho de mudança para o ensino tradicional. É claro que nunca como “salvadora da pátria”, porém como mais uma ferramenta a serviço dos professores da sociedade contemporânea (COSTA, 2014, p.30). A busca por novas alternativas metodológicas leva a uma busca pela inovação do ensino.

Os PCN's (2000) abordam a importância de inclusão de novas tecnologias nas salas de aula:

A revolução tecnológica, por sua vez, cria formas de socialização, processos de produção e, até mesmo, novas definições de identidade individual e coletiva. Diante desse mundo globalizado, que apresenta múltiplos desafios para o homem, a educação surge como uma utopia necessária indispensável à humanidade na sua construção da paz, da liberdade e da justiça social (BRASIL, 2000, p.13).

Segundo Prensky (2010, p.202) “O papel da tecnologia, em nossas salas de aula, é o de oferecer suporte ao novo paradigma de ensino”, o mesmo defende a tecnologia como uma ferramenta que possa contribuir muito com o ensino, mas jamais poderá substituir totalmente o papel do professor, pois é de fundamental importância no processo ensino-aprendizagem.

Em todas as disciplinas os conteúdos ministrados precisam ser apresentados de modo a aproximar o tema ao cotidiano do aluno e principalmente diante deste aparato tecnológico, em que contamos com: músicas, vídeos, blogs, animações, debates, produção de documentários, aplicativos, dentre outras alternativas que despertam no discente as formas sensoriais e cognitivas e induz o aprendizado.

A não vinculação dos conteúdos ao cotidiano e a ausência de ferramentas que contribuam para auxiliar o ensino-aprendizagem, encaminha ao cenário observado por Moura et.al. (2013) nas suas conclusões:

A partir dessa breve revisão pode-se verificar que ainda é grande o “abismo” entre o ensino de biologia, com ênfase a genética, com os acontecimentos diários dos alunos em meio à sociedade na qual eles estão inseridos. Este problema se deve a fatores como a precarização da formação docente, excessivas cargas horárias de trabalho, utilização do livro didático como instrumento único de ensino, conteúdos abstratos e superficiais, ausências de aparato tecnológico no ambiente escolar, ausência de atividades interdisciplinares e contextualizadas (MOURA, et. al, 2013, p.172).

A inclusão de novas tecnologias no meio educacional torna-se essencial nos dias atuais, pois diante de tantas inovações, os tradicionais livros didáticos perdem lugar para os celulares, tablets e computadores. Portanto, o desenvolvimento de aplicativos como ferramenta para ampliar os conhecimentos obtidos na sala de aula, só vem a acrescentar e foi diante deste cenário que “Segundo Mendel” foi desenvolvido, trazendo informações sobre as Leis de Mendel, assunto de Genética do ensino Médio, contribuindo dessa forma com o ensino-aprendizagem.

2 | PROCESSO METODOLÓGICO

O desenvolvimento do aplicativo foi dividido em três partes distintas: prototipação, levantamento bibliográfico e aplicação da metodologia *Scrum*.

O trabalho foi uma pesquisa aplicada, pois se caracteriza por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, na solução de problemas que ocorrem no cotidiano (MARCONI, LAKATOS, 2012).

Foi necessário também desenvolver *wireframes*, que são desenhos básicos, como um esqueleto, que demonstram de forma direta a arquitetura de como o objeto final será de acordo com as especificações relatadas (PEREIRA, 2008). No decorrer do trabalho houve o processo de *prototipação*, momento em que, de fato materializa-se a abstração feita de ideação, sobre as hipóteses de soluções apontadas como satisfatórias para sanar ou mitigar os problemas dos usuários que se tratava das ideias que poderiam ser desenvolvidas no projeto e utilizou-se a linguagem *Python versão 2.7 e o framework Kivy*. (LIMA, et.al, 2014).

A pesquisa bibliográfica sobre os temas foi necessária para elaboração dos textos e aprofundamento dos assuntos abordados durante a pesquisa e o desenvolvimento do aplicativo.

Foi utilizada a metodologia *Scrum* no desenvolvimento do aplicativo, o qual se baseia em teorias empíricas e emprega uma abordagem iterativa e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos (SCHWABER, SUTHERLAND, 2013). *Scrum* trata-se de uma metodologia no qual podem ser empregados procedimentos ou técnicas, que se adequa ao grupo que o utiliza. Portanto, seu sucesso e eficácia vão depender do gerenciamento que a equipe fará do mesmo. Dentro da manutenção, três pilares básicos sustentam o *Scrum*, são eles: transparência, inspeção e adaptação.

3 | APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO SEGUNDO MENDEL

O aplicativo desenvolvido possui um menu com quatro opções. A primeira, intitulada “Sobre Mendel”, apresenta um breve histórico sobre a vida do monge,

como demonstra a Figura 1. A segunda e a terceira apresentam as Leis de Mendel de forma dinâmica e possuem formatos similares. Estas possuem três campos: Teoria, Curiosidades e Prática, como pode ser visto na Figura 2. Na Teoria, o personagem Mendel explica suas Leis, em Curiosidades, há aplicações das Leis e em Prática o usuário é convidado a utilizar o conhecimento obtido na Teoria e em Curiosidades para resolver problemas, além dos recursos Dicionário e Ajuda, que irão reforçar seu conhecimento de genética aplicável nessas situações e em muitas outras. Por fim, a quarta opção, intitulada “Testes”, é onde o usuário recebe cartas do personagem Mendel para responder e ganhar uma premiação de acordo com seu desempenho.



Figura 1. Histórico de Johann Gregor Mendel



Figura 2. Campo de escolha

O aplicativo tem em cada uma de suas telas botões que auxiliam o usuário quanto a sua localização dentro do aplicativo. Em “Sobre Mendel” há apenas os botões voltar e seguir, como podemos visualizar na Figura 1. Nos campos “1ª Lei de Mendel” e “2ª Lei de Mendel”, os botões da tela “Teoria” são: **menu** (que direciona o usuário a tela de escolha), **retornar** (que direciona o usuário ao início da explicação)

e **dicionário** (que direciona o usuário ao campo dicionário), que são apresentados na Figura 3 e possibilitam ao usuário escolher o que ele pretende fazer naquela tela. Na tela “Curiosidades”, os botões presentes são **menu** e **dicionário**, pois no momento o usuário pode sentir a necessidade de rever algum conceito e voltar ou seguir, dependendo da tela em questão, na Figura 4, podemos observar este exemplo. Na tela “Prática”, têm-se os botões **menu**, **retornar** e **ajuda**, que propõe mais explicações práticas e teóricas para que não haja muita dificuldade na hora de resolver as questões, observe na Figura 5. Por fim, na tela “Testes” há a presença do botão **voltar** e a opção de **selecionar as cartas** Figura 6.



Figura 3. Teoria explicada por Mendel



Figure 4. Curiosidades

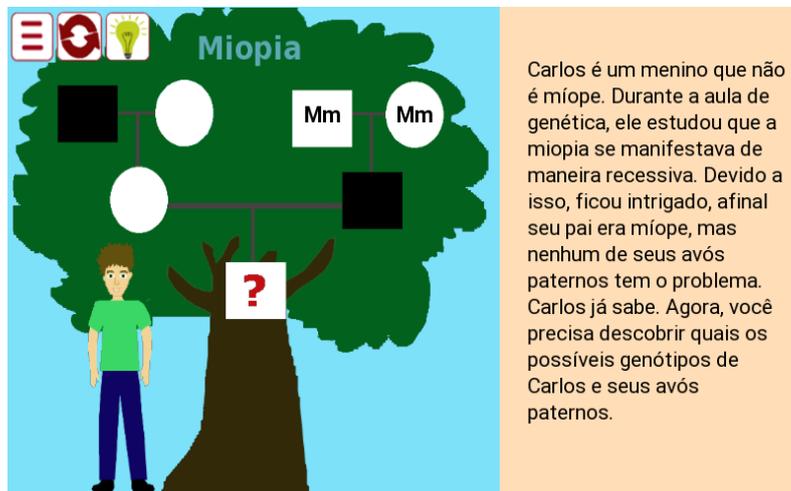


Figura 5. Resolução de Questão



Figure 6. Interface de entrada do campo Teste

O aplicativo não traz uma sequência necessária a ser seguida, pois o usuário tem a liberdade de escolher a tela que desejar, porém, para seu efetivo entendimento faz-se essencial seguir a ordem: Sobre Mendel, 1ª Lei de Mendel, 2ª Lei de Mendel e Testes.

O aplicativo Segundo Mendel pode ser encontrado na loja virtual *play store* e baixado gratuitamente em dispositivos que utilizam o sistema operacional *Android*.

4 | CONCLUSÃO

Segundo Costa (2014) um dos grandes desafios para os educadores nesse século é, com certeza, conseguir integrar os saberes e inserir as novas tecnologias no ambiente interativo da aprendizagem, de forma que essas novas ferramentas sejam potencializadoras da aprendizagem. Foi com este objetivo que executamos este projeto e disponibilizamos para a comunidade educacional o aplicativo Segundo Mendel, com

o intuito de facilitar a aprendizagem das Leis de Mendel.

Assim, a pesquisa de ferramentas tecnológicas que possam ser adicionadas na aplicação dos conteúdos, pode desempenhar papel importante no ensino-aprendizagem, pois facilitará a aprendizagem dos educandos mostrando que tecnologia não serve só para entretenimento, mas também para auxiliar os professores no repasse do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M; MARTHO, G.R. **Biologia**. São Paulo: Moderna, 1 ed. Vol. 3. 2008.

BRASIL, Ministério da Educação, **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. 2000. Disponível em <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em 04/05/2014.

COSTA, Ivanilson. **Novas Tecnologias e Aprendizagem**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

Kivy - Open source Python library for rapid development of application that make use of innovative user interfaces, such as multi-touch apps. Disponível em <<https://kivy.org/#home>> Acessado em 04 de março de 2016.

LIMA, A. M. et. al. **Novas práticas em informação e conhecimento**. Metodologia Design Thinking no projeto de software para mobilidade urbana: relato de aplicação. Jul/dez- 2014.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. Editora Atlas S. A.: São Paulo.7 ed. 2012.

MOURA, J. et. al. **Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil-breve relato e reflexão**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 34, n.2, p. 167-174, jul./dez. 2013. Disponível em <<file:///C:/Users/Wilza%20Carla/Desktop/2018/aulas%202018/ARTIGO%20DO%20APLICATIVO/Moura%20et.al.pdf>> Acessado em 13 de abril de 2018.

PEREIRA, A. P. **O que é Wireframe?**. Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/programacao/976-o-que-e-wireframe-.htm> Acesso em 04/03/2016. Acessado em 04 de março de 2016.

PRENSKY, Marc. **O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula**. Conjectura. V.15, n. 2. Maio/agosto 2010, p. 202. Disponível em <<file:///C:/Users/Wilza%20Carla/Desktop/2018/aulas%202018/ARTIGO%20DO%20APLICATIVO/Marc%20Prensky.pdf>> Acessado em 13 de abril de 2018

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Um guia definitivo para o Scrum: as regras do jogo**. Guia do Scrum™. Julho de 2013.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXILIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior

Centro Universitário SENAC – Campus Santo Amaro.
São Paulo – SP

Fabio Luiz Sant’Anna Cuppo

Centro Universitário SENAC – Campus Santo Amaro.
São Paulo – SP

RESUMO: O conhecimento da teoria das cores se torna um diferencial na vida de profissionais que as utilizam como ferramentas de manipulação e atração de atenção. Neste trabalho se iniciou o desenvolvimento de ferramentas computacionais que auxiliam no ensino/fixação da teoria das cores, além de simuladores que facilitam a compreensão do usuário. Os temas abordados são espectros de emissão e absorção, iluminantes, brilho, saturação e matizes, coordenadas de cor, espaços de cor, desvio de cores, e valores de tristímulos. A ferramenta LabVIEW (computação gráfica) é utilizada para construir tanto o sistema de rotinas de cálculos, conversões e entrada de dados, como a interface com o usuário, que será otimizada para tornar a ferramenta mais intuitiva e autoexplicativa.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria das cores. Programação. Ferramentas de aprendizagem. Simuladores.

ABSTRACT: The knowledge of color theory becomes a differential in the lives of professionals who use them as tools of manipulation and attraction of attention. In this work we began the development of computational tools that aid in the teaching/fixing of color theory, as well as simulators that facilitate the understanding of the user. The topics covered are emission and absorption spectra, illuminants, brightness, saturation and hue, color coordinates, color spaces, color deviation, and tristimulus values. The LabVIEW tool (graphics computing) is used to build both the calculation, conversion and data entry routines system, as well as the user interface, which will be optimized to make the tool more intuitive and self-explanatory.

KEYWORDS: Color theory. Programming. Learning tools. Simulators.

1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico os seres humanos passaram a se importar não apenas com a criação de novos dispositivos, mas também com a estética dos mesmos. Utilizando-se as cores de maneira “eficaz” é possível influenciar os seres humanos fisiologicamente, psicologicamente e emocionalmente (KAAR, 2018), e isso faz com que o manejo adequado

das cores ganhe um papel importante no cenário tecnológico atual.

Explicar os fenômenos relacionados às cores sempre despertou interesse no ser humano, em especial nos filósofos e cientistas (NEWTON, 1671; YOUNG, 1802; MAXWELL, 1857; HELMHOLTZ, 1866; HERING, 1872; SCHRÖDINGER, 1920), pois as cores estão presentes diariamente na vida das pessoas em diversas maneiras. No entanto a ciência das cores não está disposta de forma trivial, pois aborda diversas áreas do conhecimento (Física, Química, Psicologia, Ciências Humanas) e sua aplicação se dá em praticamente todos os ambientes (ELIAS, 2012).

Para exemplificar a abrangência da ciência das cores em termos de suas aplicações, apresenta-se na Figura 1 um diagrama extraído do programa de Ciência das Cores do *Rochester Institute of Technology*.

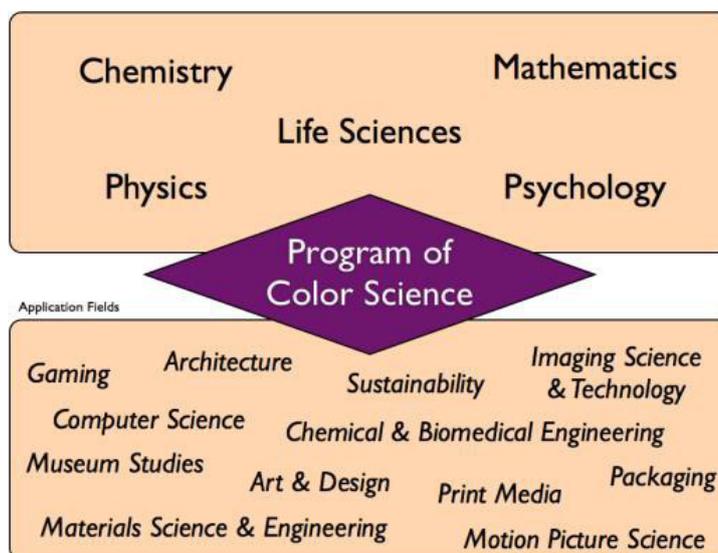


Figura 1 - Diagrama que relaciona as ciências básicas com aplicações no mundo moderno através da ciência das cores. Extraído do Programa de Ciência das Cores do *Munsell Color Science Laboratory* do *Rochester Institute of Technology* - <http://www.rit.edu/cos/colorscience/PDF/RevisedColorScienceCurriculum.pdf>. Acessado em 16 de julho de 2018

Uma ferramenta utilizada por muitas profissões é o “gerenciamento de cores”, que pode ser aplicado em diversas áreas de trabalho, como, correção de cores em imagens digitais, controle de luminosidade nos filmes, desenvolvimento de novos pigmentos, pesquisas sobre o comportamento humano em relação às cores, entre outros. A profissão que utiliza grande parte dos conhecimentos da teoria das cores, e utiliza o gerenciamento das cores como ferramenta, é denominada colorista, porém muitas outras profissões, como designers, arquitetos, artistas, publicitários, fotógrafos, entre outros, trabalham de maneira muito direta com cores. No Brasil, não existem cursos superiores para a formação específica de coloristas, e nem em cursos de carreiras tradicionais, que formam profissionais que utilizam cores em seu cotidiano, o ensino da teoria das cores é aprofundado. O que existe são alguns cursos técnicos (por exemplo o de colorista automotivo oferecido pelo SENAI: <https://automobilistica.sp.senai.br/curso/61712/113/colorista-automotivo-br-span-style-%20font-size-14px-sao-paulo-ipiranga-61712-span>. Acessado em 16 de julho de 2018) que

possuem atividades complementares ligadas a pontos mais específicos da teoria das cores. Desta maneira verifica-se uma carência tanto no ensino quanto na pesquisa da ciência das cores que resulta na necessidade de busca de formação específica fora do país para profissionais que necessitem de conhecimentos avançados sobre o tema.

De maneira simplificada, em termos físicos, as cores são definidas a partir dos comprimentos de onda emitidos por uma fonte, ou refletidos por uma superfície exposta a algum tipo de iluminação. Além disto, existe uma componente fisiológica do processo, relacionada à recepção da radiação pelas diferentes células presentes nos olhos (cones e bastonetes) e o processamento dos sinais pelo cérebro. As primeiras tentativas de representação matemática para cores se basearam diretamente na parametrização das respostas espectrais dos cones para vermelho (R), verde (G) e azul (B). A metodologia não se mostrou eficaz e em 1931 o *CIE* (Comissão Internacional de Iluminação - *Commission Internationale de l'Éclairage*), a partir de uma série de estudos científicos, desenvolveu uma outra metodologia, baseada na inicial, para representação de maneira matemática das cores em termos de 3 coordenadas (X , Y , Z), conhecidas como “tristímulos”. Em 1946, a mesma entidade propôs um novo conjunto de coordenadas ortogonais (L^* , a^* , b^*), calculadas a partir dos valores dos tristímulos. No modelo o eixo L^* , vertical, representa a luminosidade das cores e os eixos a^* e b^* determinam tanto a matiz quanto a saturação das cores, onde valores mais afastados do eixo central possuem maior saturação - cores mais puras (BERNS, 2000).

A possibilidade de caracterizar cores através de coordenadas possibilita trabalhar o controle de qualidade em meios produtivos, calculando de maneira consistente desvios de cor entre uma amostra e um padrão antes de se iniciar uma produção em alta escala. Atualmente existem quatro diferentes métodos para calcular desvios de cor (ΔE) entre uma amostra e um padrão, são eles: CIE 1976, CIE 1994, CIE 2000 e CMC (BERNS, 2000).

Este trabalho está focado no desenvolvimento de ferramentas computacionais intuitivas, que de forma lúdica, auxiliem estudantes de diversos cursos de graduação a obterem maiores conhecimentos sobre a teoria das cores em temas relacionados a aspectos físicos (espectros de emissão e reflectância) e a colorimetria (determinação e trabalho com coordenadas de cor).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Devido à grande gama de conhecimentos envolvidos na teoria das cores, se escolheram os conceitos de espectros de cor (reflexão e emissão), cálculos de coordenadas de cor e de desvios de cor. Para a implementação se empregou a ferramenta de programação *LabVIEW*, e se empregaram conhecimentos em Cálculo, Física, Álgebra, Programação e Teoria das Cores.

As rotinas iniciais desenvolvidas foram os cálculos das coordenadas XYZ a partir da manipulação de três elementos: espectros de reflectância das cores, os iluminantes e as funções denominadas *Color Matching Function*, a partir das seguintes equações (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$X = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{x}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

$$Y = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

$$Z = 100 \frac{\int I(\lambda)R(\lambda)\bar{z}(\lambda)d\lambda}{\int I(\lambda)\bar{y}(\lambda)d\lambda}$$

onde: λ é o comprimento de onda, $I(\lambda)$ é a resposta espectral do iluminante; $R(\lambda)$ é a curva espectral de reflectância do material; $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$ e $\bar{z}(\lambda)$ são as funções de ajuste de cor (*Color Matching Functions*) do CIE. A determinação das coordenadas de cor L^* , a^* e b^* é feita a partir da implementação das seguintes equações não-lineares (BERNS, 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$L^* = 116F_y - 16$$

$$a^* = 500(F_x - F_y)$$

$$b^* = 200(F_y - F_z)$$

onde: $F_x = \begin{cases} \sqrt[3]{X_r}, & X_r > \epsilon \\ \frac{kX_r+16}{116}, & X_r \leq \epsilon \end{cases}$ $F_y = \begin{cases} \sqrt[3]{Y_r}, & Y_r > \epsilon \\ \frac{kY_r+16}{116}, & Y_r \leq \epsilon \end{cases}$ $F_z = \begin{cases} \sqrt[3]{Z_r}, & Z_r > \epsilon \\ \frac{kZ_r+16}{116}, & Z_r \leq \epsilon \end{cases}$

$$\epsilon = \frac{216}{24389} = 0,008856, \quad k = \frac{24389}{27} = 903,3, \quad x_r = \frac{X}{X_r}, \quad y_r = \frac{Y}{Y_r}, \quad z_r = \frac{Z}{Z_r}$$

onde: X_r , Y_r e Z_r são valores de X, Y e Z calculados sobre o iluminante de referência.

Contando-se com algoritmos para cálculos de coordenadas de cor, (ΔE) é possível determinar diferenças de cor (ΔE) entre uma amostra e um padrão utilizando-se da equação CIE 1976 (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$\Delta E_{1976} = \sqrt{(L^*_{amostra} - L^*_{padr\~{a}o})^2 + (a^*_{amostra} - a^*_{padr\~{a}o})^2 + (b^*_{amostra} - b^*_{padr\~{a}o})^2}$$

A representação da cor de maneira digital, ou seja, na tela do computador, se faz a partir da conversão dos valores de X, Y e Z para outro espaço de cores, o RGB. Tal espaço é utilizado pelas empresas produtoras de displays, como padrão para exibir as cores nos monitores. As conversões são efetuadas por cálculo matricial, a partir da equação (BERNS 2000; WYSZECKI, 2000; MALACARA, 2002):

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = [M] \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = [M]^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

onde M é uma matriz específica que varia de acordo com o padrão utilizado pelo fabricante do *display*.

Cada padrão possui um iluminante de referência, ou seja, para efetuar a conversão é necessário que os valores de X, Y e Z sejam calculados com base no mesmo iluminante. Caso os valores de X, Y e Z não estejam referentes ao mesmo iluminante do padrão de conversão, é necessário utilizar uma transformação denominada Adaptação Cromática (*Chromatic Adaptation Transformation*), que tem o objetivo de portar os valores de X, Y e Z para o iluminante referencial. Para reproduzir tal processo utiliza-se uma matriz constante denominada matriz de Bradford (WYSZECKI, 2000; LINDBLOOM, 2018).

3 | RESULTADOS

Foram implementadas as rotinas matemáticas básicas para efetuar a transformação dos espectros (emissão e reflexão) em coordenadas de cor, de forma a visualizar as cores resultantes no monitor. Todos os resultados calculados foram comparados aos obtidos empregando ferramentas existentes (LINDBLOOM, 2018). Um exemplo dos resultados obtidos é apresentado na Figura 2.



Figura 2: Comparação de resultados obtidos com os programas desenvolvidos.

Com as tabelas padronizadas dos iluminantes e *color matching functions*, construiu-se uma interface básica para interação com usuário, com o objetivo de analisar e testar o funcionamento das rotinas desenvolvidas. A partir das coordenadas X, Y e Z foi possível efetuar conversões entre outros espaços de cor, como RGB, L*a*b, HSV e CMYK. Cada espaço de cor possui funções diferentes aplicadas na indústria (RGB – *displays*, L*a*b – tintas e têxteis, HSV – *design* e CMYK – impressões). As conversões para os espaços HSV e CMYK são dependentes dos valores de RGB, não dos tristímulos diretamente, portanto, as mesmas dependências dos iluminantes

referenciais se aplicam para tais coordenadas, porém estão implícitas na conversão. As equações para implementação de cada conversão podem ser encontradas na bibliografia (BERNS 2000; LINDBLOOM, 2018).

A Figura 3 mostra a interface utilizada para realizar os testes necessários, onde implementou-se uma rotina para criação de espectros de cores, de forma que o usuário modele a refletividade a partir dos comprimentos de onda. O objetivo desta aplicação é fazer com que o usuário visualize como as cores são formadas e qual a influência na variação de iluminantes e da resposta do olho humano (CMF) em relação a um mesmo espectro de reflectância. O usuário pode selecionar iluminante - relacionados a lâmpadas incandescente (A) ou fluorescentes (série F) além de luz do dia (série D), resposta dos olhos humanos (CMF) 2° ou 10° além de poder criar o espectro de reflectancia usando os controles (nos quais a cor predominante é indicada abaixo do ponteiro). A cor formada é indicada no quadro abaixo à direita.

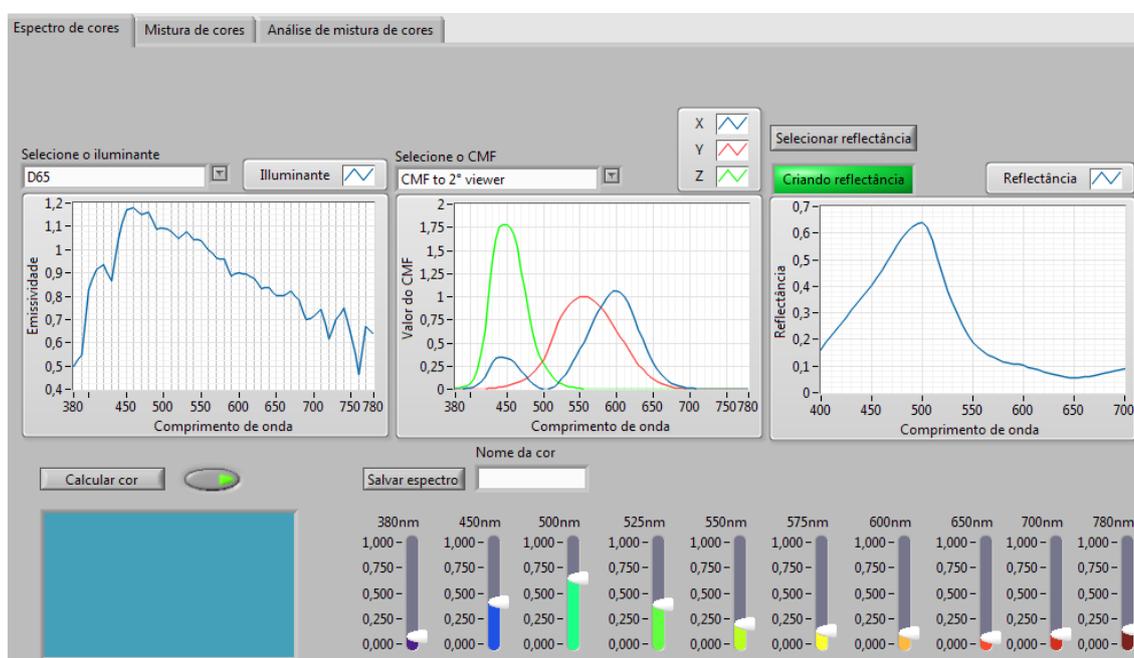


Figura 3 – Tela de testes do programa protótipo para criação de espectros de cores

A partir da manipulação dos parâmetros, é desejado, por exemplo, que o usuário consiga observar que com a variação do iluminante é possível modificar a percepção das cores (mantendo-se inalterados CWF e espectro) – efeito conhecido como metamerismo (BERNS, 2000)

Após o desenvolvimento das rotinas para conversão entre espaços de cor e criação de espectros, desenvolveu-se uma rotina simples para mistura de cores baseada na manipulação de espectros de reflectância, cuja modelagem é feita pela expressão encontrada a partir da equação de Kubelka-Munk, que relaciona a reflectancia espectral da amostra $R(\lambda)$ com a razão entre o coeficiente de absorção espectral $K(\lambda)$ e o coeficiente absorção espectral $S(\lambda)$ (KUBELKA, 1948; BERNS, 2000).

$$R(\lambda) = 1 + \frac{K}{S}(\lambda) - \sqrt{\left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]^2 + 2\frac{K}{S}(\lambda)} \Leftrightarrow \frac{K}{S}(\lambda) = \frac{[R(\lambda) - 1]^2}{2R(\lambda)}$$

Desta forma, para uma mistura simples de dois componentes aplicou-se a seguinte expressão (BERNS, 2000):

$$R(\lambda)_{mistura} = c_1 \left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]_1 + c_2 \left[\frac{K}{S}(\lambda)\right]_2, c_1 + c_2 = 1$$

onde: c_1 e c_2 são as concentrações relativas dos dois componentes da mistura e $R(\lambda)_{mistura}$ é a reflectância espectral da mistura. Dois programas foram desenvolvidos. O primeiro, cuja tela é apresentada na Figura 4 permite o usuário escolher duas cores e manipular a concentração de uma delas na mistura (a concentração da segunda representa a diferença entre a concentração manipulada e 100%). O segundo programa desenvolvido, cuja tela está representada na Figura 5, é complementar ao primeiro e permite ao usuário escolher variação linear dos coeficientes c_1 e c_2 ou variação dos coeficientes baseada em diferenças de cor uniformes para 9 tons intermediários entre as cores que se deseja misturar permitindo acompanhar a variação das cores.



Figura 4 – Interface do sistema para análise de mistura de cores.

No segundo programa, além do gráfico referente aos espectros de reflectância resultantes das misturas intermediárias, destacado em vermelho e referenciado pelo número '1', foram incluídos gráficos de variação das componentes $L^*a^*b^*$ (Referenciado "2") de cada cor intermediária, facilitando a análise de comportamento das misturas. Destacado pelo número 3 tem-se a representação gráfica das cores obtidas pela mistura entre as referências selecionadas, quais são representadas nos extremos da régua de cores, ou seja, a cor selecionada 1 está graficamente representada no extremo esquerdo da régua, e a cor 2 no extremo direito.

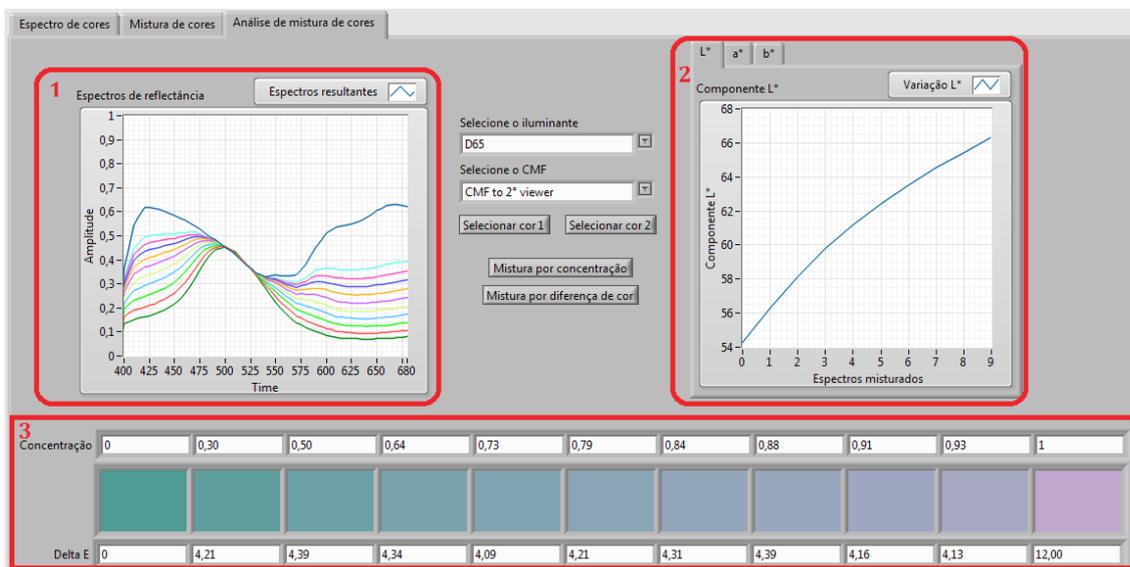


Figura 5 – Interface do sistema para análise de mistura de cores.

A sequência do trabalho está direcionada no desenvolvimento de uma interface intuitiva para o usuário, permitindo que o usuário entenda as relações existentes entre os espectros (emissão e reflexão) e as cores resultantes, além de observar qual a diferença dos padrões *RGB*.

4 | CONCLUSÕES

Apesar das cores serem comuns na vida das pessoas, a teoria das cores trata assuntos que não são triviais à primeira vista, o que gerou algumas dificuldades durante o período de implementação do projeto. Essas dificuldades se dissiparam no transcorrer dos testes das rotinas, e a criação da interface. A visualização e a manipulação de parâmetros nas respostas gráficas possibilitam entender aspectos da teoria das cores. Assim, observou-se que, mesmo sem haver-se desenvolvidas muitas ferramentas de interação com usuário, foi possível utilizar resultados para auxílio no desenvolvimento de novas ferramentas para o próprio programa.

Como próximo passo para desenvolvimento será criada uma interface física, baseada em luzes led, interface de baixo custo, como arduino – já usada de maneira interessante no ensino de cores (CAVALCANTE, TEIXEIRA, BALATON, 2016), controlados por LabView de maneira a complementar as ferramentas computacionais e permitir simular experimentos físicos para, por exemplo, caracterização da resposta espectral do olho, ou a determinação de espaços RGB a partir de diferentes conjuntos de leds, entre outras, de forma a facilitar a compreensão do usuário, e tornar a aprendizagem da teoria das cores mais intuitiva.

REFERÊNCIAS

BERNS, R.S. **Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology**. 3rd Edition, April 2000.

CAVALCANTE, M.A., TEIXEIRA, A.C., BALATON, M. **Estudo das cores com o Arduino Scratch e Tracker**, Física na Escola, 14, 27-33, 2016.

ELIAS, M. **Physics, Colour and Art: a Fruitful Marriage**, Journal of the International Colour Association, 8, 25-35, 2012.

HELMHOLTZ, H. **Physiological Optics**, 1866.

HERING, E. **Outlines of a Theory of the Light Sense**, 1872.

KAAR, A. **Color and User Experience**. Disponível em: <http://interactions.acm.org/blog/view/color-and-user-experience>. Acessado em 16 de julho de 2018.

KUBELKA, P. **New contributions to the optics of intensely scattering materials. Part I** J. Opt. Soc. Am 38, 448-457, 1948.

LINDBLOOM, B.J. **Useful color equations**. Disponível em http://www.brucelindbloom.com/index.html?Eqn_RGB_XYZ_Matrix.html. Acessado em 16 de julho de 2018.

MALACARA, D. **Color Vision and Colorimetry: Theory and Applications**, Bellingham, WA : SPIE Press, 2002.

MAXWELL, J.C. **Theory of the perception of colors**, 1857.

NEWTON, I. **New theory about light and colour**, 1671.

SCHRÖDINGER, E. **Outline of a theory of color measurement for daylight vision**, 1920.

WYSZECKI, G. **Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae**, John Wiley and Sons Inc., New York, 2000.

YOUNG, T. **On the theory of light and colours**, 1802.

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Universidade Federal de Santa Catarina,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Ciências Mecânicas
Joinville – Santa Catarina

Roberto Simoni

Universidade Federal de Santa Catarina,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Ciências Mecânicas
Joinville – Santa Catarina

RESUMO: No processo de construção naval por união de blocos, constroem-se os navios em grandes blocos, os quais são compostos de painéis com chapas, perfis estruturais, máquinas e redes. Os blocos são construídos e depois posicionados e soldados para formar a embarcação. Em muitos estaleiros utilizam-se plataformas móveis sobre rodas para realizar o posicionamento dos blocos. No entanto, esse processo de montagem é demorado, pois depende da experiência dos operadores da plataforma móvel sobre rodas e da equipe de medições para atingir a precisão desejada, a qual é fundamental para garantir a qualidade da embarcação. Para estudar uma alternativa mais rápida e precisa para o processo de montagem de embarcações, foi desenvolvido o projeto de uma Plataforma de Stewart, que apresenta a mesma mobilidade da plataforma sobre rodas, para simulação de montagem

de blocos de cascos de embarcações em laboratório utilizando um sistema iGPS. Este capítulo, apresenta o projeto da Plataforma de Stewart desenvolvida, análise da mobilidade e da cinemática da plataforma e simulação da cinemática inversa no software Matlab.

PALAVRAS-CHAVE: Plataforma de Stewart. Casco de embarcações. União de blocos. Precisão. iGPS.

ABSTRACT: In the process of shipbuilding by union of blocks, the ships are constructed in large blocks, which are composed of panels with plates, structural profiles, machines and pipes. The blocks are constructed and then positioned and welded to form the vessel. In many shipyards, mobile platforms with wheels are used to carry out the positioning of the sections. However, this assembly process is time-consuming because it depends on the experience of the mobile platform operators and of the measurement team to achieve the desired precision, which is fundamental to guarantee the quality of the vessel. Therefore, in order to study a faster and more precise alternative for the assembly process, the design of a Stewart Platform was developed, which presents the same mobility of the platform with wheels, to simulate the assembly of the blocks of the hull in laboratory using an iGPS system. Thus,

this chapter presents the design of the developed Stewart Platform, analysis of the platform's mobility and kinematics and simulation of the inverse kinematics in Matlab.

KEYWORDS: Stewart Platform. Hull of vessel. Union of blocks. Precision. iGPS.

1 | INTRODUÇÃO

A indústria naval é uma indústria de alta competitividade, e por consequência, os estaleiros estão sempre à procura de tecnologias para melhorar o processo produtivo em pontos como tempo de execução, qualidade e recursos (Tecnologia... 2015).

O processo de edificação de grandes embarcações é de alto nível de complexidade. A solução mais utilizada por estaleiros para resolver esse problema é construir a embarcação em blocos menores e em seguida, fazer a união deles por meio do processo de soldagem (DIAS JÚNIOR, 2012). Para que o posicionamento dos blocos seja preciso, são utilizadas plataformas móveis sobre rodas ou guindastes e as medições são realizadas com teodolito e estação total, porém esse processo é lento.

Na busca de maior produtividade no processo de união de blocos, o Grupo de Pesquisa em Geodésia Industrial e o Grupo de pesquisa em Robótica da Universidade Federal de Santa Catarina estão estudando uma alternativa para melhoria no acoplamento dos blocos por meio da utilização de um sistema iGPS para automatizar o processo e garantir maior precisão no posicionamento. Para avaliar o desempenho dessa nova alternativa, foi desenvolvida uma Plataforma de Stewart que será associada ao iGPS para que seja realizada a simulação de montagem de cascos de embarcações em laboratório.

1.1 Justificativa

Em se tratando de uma simulação em laboratório, seria inviável o estudo do acoplamento dos blocos utilizando a plataforma móvel sobre rodas por questões de espaço. Então, para substituí-la, a Plataforma de Stewart se apresentou como uma boa alternativa, uma vez que segundo Bonev (2003) a sua origem está associada ao desenvolvimento de simuladores de movimento.

Além disso, de acordo com Amaral e Simoni (2015), a Plataforma de Stewart desenvolvida pode ser utilizada para atender aplicações em diversas áreas da engenharia, por exemplo, engenharia automotiva, ferroviária e metroviária e engenharia aeroespacial.

1.2 OBJETIVOS

O principal objetivo é desenvolver uma plataforma para simulação do acoplamento de blocos de embarcação em laboratório. Os objetivos secundários são análise da mobilidade, análise da cinemática e simulação do movimento da plataforma.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção serão apresentados o processo de edificação por união de blocos, o conceito de Plataforma de Stewart e de iGPS que serviram como base teórica para esse trabalho.

2.1 Processo de Edificação por União de Blocos

Existem dois métodos de conduzir a edificação de um navio: a construção por sistemas e a por união de blocos.

No processo de construção naval por sistemas, as peças estruturais são montadas em pequenos grupos, em seguida levadas para a carreira de construção, onde ocorre a montagem parcial do navio. Depois que a parte estrutural do navio já está concluída, o navio é lançado no mar e é encaminhado para um berço de acabamento onde os demais sistemas são acrescentados. Porém, esse método não é mais utilizado para a construção de grandes embarcações por resultar em baixa produtividade e um alto custo de produção (DIAS JÚNIOR, 2012).

No método de união de blocos, são construídos diversos blocos os quais já contêm máquinas, redes e os demais instalados. Eles podem ser construídos em lugares cobertos para facilitar o processo de soldagem das estruturas e então, são levados para a carreira ou dique para serem unidos por soldagem (LAMB, 2004). Esse processo possui maior produtividade, mas exige equipamentos com grande capacidade de carga e principalmente precisão para posicionar corretamente os blocos, pois pode haver inconsistência destes por deformações durante o corte das chapas e a soldagem.

Tais equipamentos podem ser guindastes ou plataformas móveis sobre rodas. Essas plataformas podem realizar movimentos em seis graus de liberdade (do inglês degrees of freedom – DOF) sendo que três são movimentos no plano geridos pelo deslocamento do veículo através das rodas (movimentos de surge, sway e yaw como ilustrado na Figura 1) e mais três graus de liberdade da base montada sobre o veículo, geridos por acionamento hidráulico (heave, roll e pitch). As plataformas utilizadas atualmente para realizar a locomoção de seções e blocos possuem capacidade de carga de 50 a 900 t (NDF, 2015), ótima manobrabilidade em espaços abertos, excelente estabilidade mesmo com cargas muito pesadas, podem ser controladas por controle remoto e duas ou mais plataformas podem se movimentar de forma sincronizada para locomover cargas maiores (TRANSPORT SYSTEMS AND PRODUCTS, 2015). Também funcionam como um veículo para deslocar os blocos ao dique e locomover peças pesadas dentro do estaleiro.

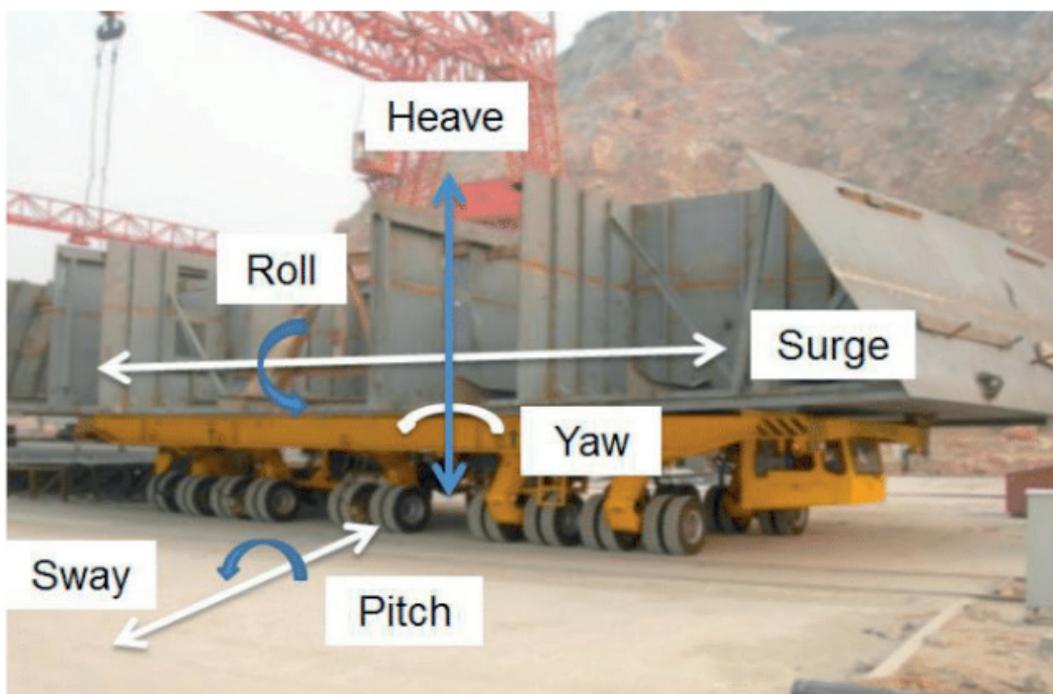


Figura 1 - Plataforma utilizada em estaleiros para edificação de navios.

Fonte: Adaptado de Unta Sinotrailers (2015).

Contudo, posicionar os blocos alinhadamente com os demais e a uma distância precisa para que possa ser realizado o cordão de solda é uma tarefa demorada que leva de dois a três dias por bloco, pois é um processo iterativo e para cada iteração, ou seja, para cada movimento da plataforma móvel sobre rodas são realizadas medições utilizando equipamentos como teodolito e estação total. Além disso, essa tarefa depende da experiência do operador da plataforma sobre rodas e eleva o custo operacional uma vez que é necessária uma equipe técnica para acompanhar o processo.

Diante disso, propôs-se o estudo da utilização dos dados de posicionamento dos blocos fornecidos pelo iGPS para definir uma trajetória na qual a plataforma deve seguir para acoplá-los. Com isso, o tempo e o custo da operação poderiam ser reduzidos, pois deixaria de ser um processo iterativo e aumentaria a disponibilidade dos estaleiros.

2.2 Plataforma de Stewart

A Plataforma de Stewart é composta por uma plataforma móvel conectada à base fixa por seis cadeias cinemáticas seriais denominadas pernas. Esse arranjo cinemático possibilita realizar os seis movimentos espaciais, ou seja, três movimentos de translação e três movimentos de rotação (Figura 2). A mobilidade da plataforma móvel é seis e, portanto, são necessários seis atuadores para posicionar a plataforma no espaço, cada atuador é responsável por variar o comprimento de uma das pernas da plataforma. Para se obter os seis movimentos espaciais, é necessário combinar os movimentos lineares dos seis atuadores variando o comprimento das pernas (ACUNÃ,

2009).

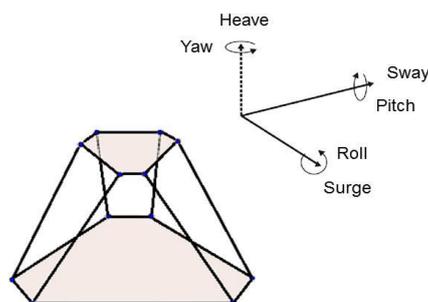


Figura 2 – Ilustração dos seis graus de liberdade da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

A cadeia cinemática da Plataforma de Stewart é dita fechada, robôs manipuladores de cadeia cinemática fechada garantem maior precisão, maior velocidade e manipulação de cargas mais pesadas quando comparados aos robôs manipuladores tradicionais (MERLET, 2001). Robôs de cadeia fechada são também conhecidos como robôs paralelos.

Para o estudo na melhoria do processo de construção naval, será necessário que a Plataforma de Stewart realize movimentos de acordo com dados fornecidos pelo iGPS e a precisão garantida pela cadeia fechada é muito importante para que a avaliação do sistema iGPS não seja afetada pela atuação da plataforma.

2.3 iGPS

O Indoor Global Positioning System é um sistema de medição, posicionamento e rastreamento (NIKON, 2015). O mesmo funciona com base no princípio de triangulação que acontece por meio do funcionamento de três componentes: transmissores que emitem feixes de laser infravermelho continuamente atuando como estações de medição; receptores que possuem sensores fotossensíveis que transformam o sinal luminoso em sinal elétrico e o position calculation engines (PCE) que processa os dados (HEIDEN; PORATH, 2015).

Por meio das informações de dois transmissores, é possível definir a localização do receptor em um sistema de coordenadas, e de acordo com Nikon (2015), quanto maior o número de transmissores, mais preciso se torna o sistema. A Figura 3 apresenta uma ilustração de quatro transmissores e um receptor.

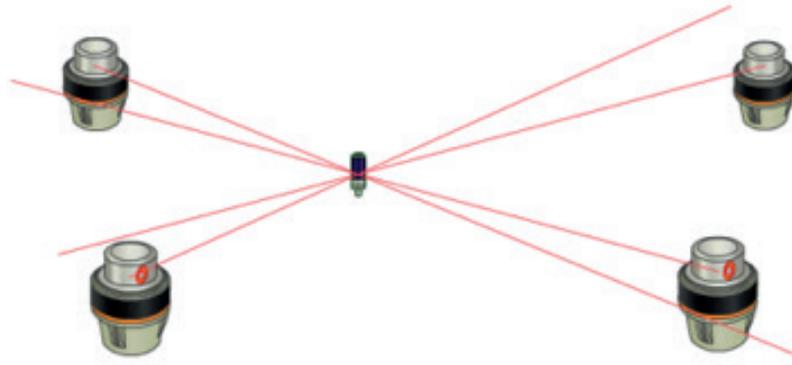


Figura 3 - Esquema de funcionamento do Indoor GPS.

Fonte: Nikon (2015).

Segundo Nikon (2015), a indústria naval e oceânica é uma das áreas de aplicação desse sistema. De fato, Spatial (2015) apresenta o Sistema de Controle de Precisão que utiliza o iGPS para conferir a geometria dos blocos construídos conforme os blocos projetados em um software como o CAD 3D. A partir desta comparação é possível identificar erros e então determinar correções no bloco construído. Como esse sistema é utilizado antes da etapa de edificação, segundo Spatial (2015), ele reduz o tempo global de construção e maximiza a produtividade.

No setor aeroespacial a utilização deste sistema também está sendo estudada. Mosqueira et al. (2012) propôs a utilização do sistema iGPS como feedback para o alinhamento robótico de fuselagens de aeronaves, uma vez que esse sistema consegue monitorar movimentos em tempo real.

No Brasil, o processo de alinhamento de fuselagens é realizado de forma manual e tem duração média de 5 dias. Em outros países, o processo é automatizado, mas possui um alto custo e baixa flexibilidade (MOSQUEIRA et al., 2012). Desta forma, foi proposto o uso de manipuladores industriais no alinhamento de fuselagens, porque eles garantem boa repetibilidade, modularidade e flexibilidade de uso com relação aos robôs já em uso. Associado aos manipuladores industriais foi proposto a utilização do iGPS como feedback fazendo com que o alinhamento se torne um closed loop e assim, garantindo melhor precisão, que é um requisito muito importante para aplicações aeroespaciais.

Os resultados do estudo de Mosqueira et al. (2012) demonstraram que o closed loop apresentou uma melhoria na precisão de posição em média maior que 10 vezes e uma melhoria na precisão de orientação em torno dos eixos x e y em média maior que 20 vezes que o alinhamento em open loop.

Heiden e Porath (2015) também comprovaram a aplicabilidade do iGPS em processos de montagem com tolerância maior que 1 mm.

3 | ESTUDO E SIMULAÇÃO DA PLATAFORMA DE STEWART

Para desenvolver o projeto conceitual de uma Plataforma de Stewart para simulação de acoplamento de blocos em laboratório foi necessário definir os requisitos funcionais da plataforma, bem como estudar as classificações e mobilidade da Plataforma de Stewart para definir o projeto e simular a movimentação da plataforma utilizando como ferramenta o software Matlab.

3.1 Identificação dos Requisitos Funcionais

As plataformas móveis sobre rodas utilizadas em estaleiros devem apresentar: movimentos em seis graus de liberdade e um amplo espaço de trabalho para permitir uma união precisa das seções; boa manobrabilidade para que o processo seja realizado no menor tempo possível; capacidade de suportar o peso total das seções de navios ou de se mover de forma sincronizada com outras plataformas a fim de que juntas movimentem a seção.

No entanto, como o objetivo desse trabalho é desenvolver uma plataforma para ser utilizada em estudos em laboratório, pode-se desconsiderar o espaço de trabalho e a capacidade de carga. Então, o principal requisito a ser considerado é o movimento em seis graus de liberdade.

3.2 Estudo da Plataforma de Stewart

Como alternativas de projeto, buscaram-se na literatura robôs paralelos que apresentassem movimentos em seis graus de liberdade e potencial de aplicação na simulação de acoplamento.

Os robôs paralelos com seis graus de liberdade são capazes de realizar três translações e três rotações e possuem ótima capacidade de carga. A Plataforma de Stewart possui 6 graus de liberdade necessários para a simulação em questão, e conseqüentemente, atende os requisitos do projeto de acoplamento de blocos. Além disso, como apresentado em (AMARAL E SIMONI, 2015) ela pode ser aplicada em diversas áreas da engenharia em projetos futuros.

A Plataforma de Stewart pode ser classificada de acordo com o número de vértices de suas plataformas e tipo de juntas utilizadas. Variando o número de vértices é possível formar modelos simétricos: 3-3, 3-6 e 6-6 e não simétricos: 4-4, 5-4, 5-5, 6-4, onde o primeiro número representa o número de vértices da plataforma móvel e o segundo representa o número de vértices da plataforma fixa (BEN-HORIN; SHOHAM; DJERASSI, 1998). A Figura 4 ilustra as plataformas simétricas.

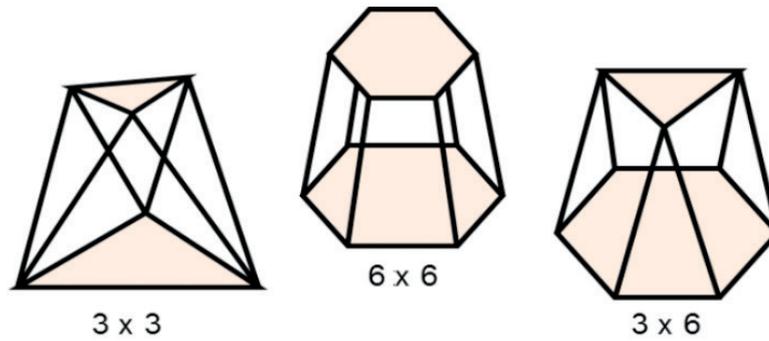


Figura 4 - Plataformas de Stewart simétricas.

Fonte: Autores (2018).

Nas plataformas simétricas, considerando o tipo de juntas é possível encontrar as seguintes configurações, onde U representa junta universal (2 DOF), P junta prismática (1 DOF) e S junta esférica (3 DOF):

- 6 – SPS: Possui juntas prismáticas responsáveis pelo deslocamento linear e estes estão conectados às plataformas por meio de juntas esféricas.
- 6 –UPS: Possui juntas prismáticas responsáveis pelo deslocamento linear e estes estão conectados à plataforma da base por meio de uma junta universal e à plataforma móvel por meio de juntas esféricas.

3.2.1 Cálculo da mobilidade para Plataformas de Stewart simétricas

As combinações das juntas apresentadas na seção anterior garantem à plataforma móvel seis graus de liberdade, ou seja, seis variáveis independentes determinarão a posição da plataforma móvel. A mobilidade da Plataforma de Stewart pode ser calculada pelo critério de Grübler (Equação 1) demonstrado por Tsai (1999).

$$M = \lambda(n - j - 1) + \sum_{i=0}^j f_i - f_p \quad (1)$$

onde λ é a dimensão do sistema de helicoides (*screw system*), n é o número de elos, j é o número de juntas, f_i é o grau de movimento relativo da junta i e f_p é o número de graus de liberdade passivos.

A Tabela 1 apresenta o cálculo da mobilidade para as plataformas UPS e SPS.

Tipos	λ	n	j	Somatório f_i	f_p	M
UPS	6	14	18	$6 \times 2 + 6 \times 1 + 6 \times 3$	0	6
SPS	6	14	18	$12 \times 3 + 6 \times 1$	6	6

Tabela 1 - Cálculo da mobilidade para Plataformas de Stewart simétricas.

Fonte: Autores (2016).

Observe que a plataforma SPS possui 6 graus de liberdades passivos que são as rotações em torno do eixo das 6 juntas prismáticas permitidas pelas juntas esféricas que conectam as plataformas móvel e fixa.

3.3 Definição do Projeto

Como visto anteriormente, todas as Plataformas de Stewart possuem seis graus de liberdade. Portanto, qualquer uma delas poderia ser utilizada nesse projeto. Então, as alternativas foram analisadas conforme outros critérios como a facilidade de construção, disponibilidade e preço de peças no mercado em razão do recurso financeiro disponível no projeto. Com base nisso, a 6-UPS com três vértices na plataforma móvel e 3 na da base apresentou-se como melhor alternativa de projeto.

Em seguida, foi escolhido um atuador com um curso de 590 mm, também de acordo com a disponibilidade de mercado, acionados por meio de motores elétricos.

O material selecionado para a plataforma móvel e de base foi o aço 1020 por questões de custo, boa usinabilidade e boa soldabilidade. E as juntas universais são da linha agrícola que possuem baixo custo e ótima confiabilidade.

Por fim, foi realizado o desenho da plataforma utilizando como ferramenta o software CAD Solidworks, como mostra a Figura 5.

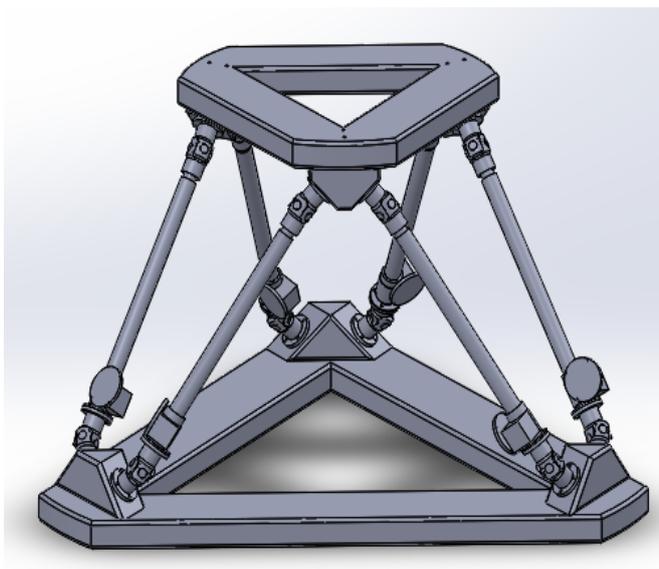


Figura 5- CAD da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

Para a construção do protótipo, foi necessário realizar processos de soldagem, usinagem e montagem. O resultado pode ser observado na Figura 6.



Figura 6 - Protótipo da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

3.4 Simulação Computacional da Movimentação da Plataforma

Ao desenvolver a tarefa de acoplamento, a Plataforma de Stewart deve ser capaz de receber dados de posicionamento dos blocos fornecidos pelo iGPS e definir uma trajetória na qual deve seguir para acoplá-los. Para tal, foi necessário estudar a sua cinemática.

3.4.1 Estudo da cinemática de posição direta e inversa

Para estudar o movimento da Plataforma de Stewart existem dois caminhos, a cinemática direta e a cinemática inversa. A cinemática direta tem como objetivo a determinação da posição e orientação da plataforma móvel uma vez conhecidos os deslocamentos das juntas prismáticas e a cinemática inversa cujo objetivo é determinar os deslocamentos das juntas prismáticas a partir da posição e orientação da plataforma móvel. Essas foram estudadas segundo o trabalho de (ACUNÃ, 2009; TSAI, 199).

3.4.1.1 - Cinemática direta

Primeiramente, no estudo da cinemática direta se considera a plataforma móvel como um triângulo equilátero, simplificação sugerida por Liu; Fitzgerald; Lewis (1993) apresentada na Figura 7.b e a plataforma da base como a união de dois retângulos de lados b e d e dois triângulos equiláteros apresentada na Figura 7.a. Considera-se também a origem do sistema de coordenadas no centro da plataforma de base.

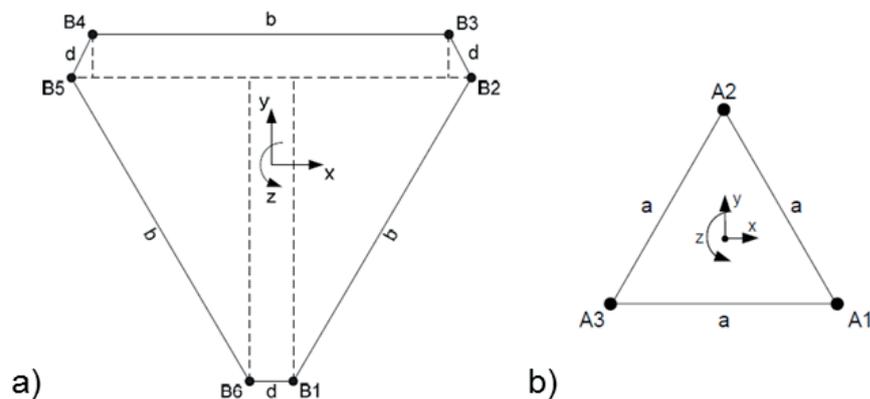


Figura 7 - a) Geometria simplificada da plataforma da base. b) Geometria simplificada da plataforma móvel.

Fonte: Acunã, 2009.

A partir da geometria da plataforma, é possível relacionar as coordenadas dos vértices da plataforma móvel em função dos vértices da base. Em seguida, monta-se um sistema de equações com base no fato de que a distância entre os vértices da plataforma móvel é a mesma e a solução deste é realizada por meio de métodos numéricos obtendo a posição dos três vértices. A partir deste ponto, é possível determinar a posição do centro da plataforma e sua orientação.

Como forma de resolução do sistema, Acunã (2009) sugere os seguintes métodos: Método da bissecção ou localização das raízes; Método de Newton-Raphson; Método da secante; Método da falsa posição (Regula falsi) e Método do ponto fixo.

3.4.2 Cinemática inversa

Na cinemática inversa, o objetivo é determinar os deslocamentos das juntas prismáticas conhecidas a posição e a orientação da plataforma móvel.

Para determinar os comprimentos dos atuadores a partir da posição e orientação da plataforma móvel, primeiramente, é preciso fixar a origem do sistema de coordenadas no centro da plataforma de base e determinar as coordenadas dos vértices da base, $B(X, Y, Z)$. Em seguida, é necessário determinar as coordenadas dos vértices da plataforma móvel, $A(X, Y, Z)$. A Figura 8 ilustra os vértices da plataforma da base e da plataforma móvel.

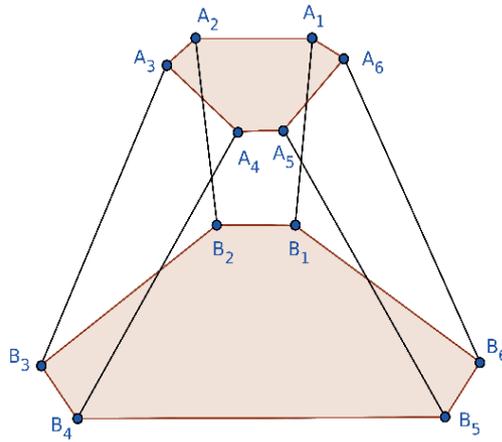


Figura 8 - Representação dos vértices da plataforma.

Fonte: Autores (2018).

Com essas informações é possível determinar o comprimento de cada atuador pela Equação 2:

$$L_i = \sqrt{(XA_i - XB_i)^2 + (YA_i - YB_i)^2 + (ZA_i - ZB_i)^2} \quad (2)$$

No presente projeto, o iGPS irá fornecer as coordenadas que a plataforma deverá assumir para o posicionamento dos blocos, portanto, será utilizada somente a cinemática inversa. Então, foram programadas a cinemática inversa e uma interface gráfica para visualização do resultado, como mostra a Figura 9.

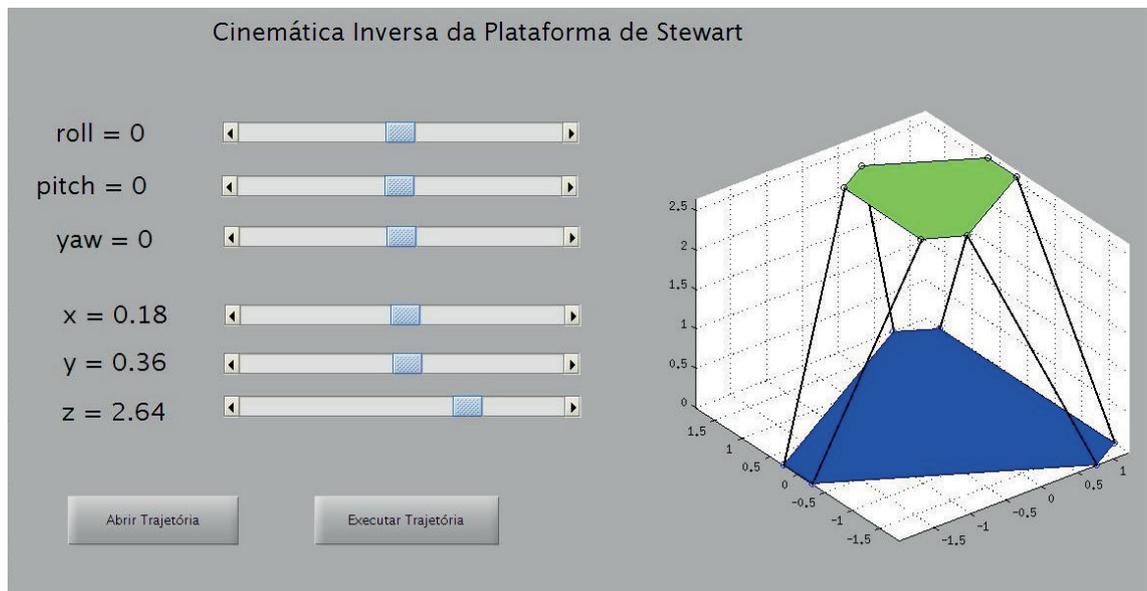


Figura 9 – Interface gráfica para simulação da cinemática inversa da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

Várias simulações foram realizadas para validar o algoritmo de cinemática implementado. A próxima etapa consiste na integração da Plataforma de Stewart com

o iGPS. Alguns resultados da calibração da plataforma já podem ser observados em Nunes et al. (2017).

4 | CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou o projeto conceitual de uma Plataforma de Stewart para ser utilizada no estudo de melhoria do processo de construção naval. Tal plataforma será acoplada a um sistema iGPS para simular em laboratório o acoplamento de blocos de modo a avaliar a proposta de automatização da edificação de embarcações.

Para tal, foi realizado o estudo desse processo de construção para que os requisitos de projeto pudessem ser determinados. Bem como, o estudo da Plataforma de Stewart para definir o projeto conceitual e para entender a cinemática dessa plataforma.

Uma vez que a cinemática inversa será utilizada na tarefa de acoplamento, essa foi simulada com auxílio do software Matlab para que se pudesse analisar a movimentação da plataforma.

Isso posto, a Plataforma de Stewart se apresentou como uma boa alternativa na substituição da plataforma sobre rodas para efeitos de simulação em laboratório. Visto que a primeira possui seis graus de liberdade, por ser um robô de cadeia fechada apresenta característica de precisão e poderá ser utilizada em projetos nas demais áreas de engenharias, por exemplo como simulador de movimento e simulador de voo.

REFERÊNCIAS

ACUNÃ, H. G. **Projeto Mecatrônico de uma Plataforma Stewart para Simulação dos Movimentos nos Navios**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

AMARAL, J. R.; SIMONI, R. Revisão das aplicações da Plataforma de Stewart. In: CONGRESSO NACIONAL DAS ENGENHARIAS DA MOBILIDADE - CONEMB, 2., 2015, Joinville. **Anais...** Joinville: CONEMB, 2015.

BEN-HORIN, R.; SHOHAM, M.; DJERASSI, S. Kinematics, dynamics and construction of a planarly actuated parallel robot. **Robotics And Computer-integrated Manufacturing**, v. 14, n. 2, p.163-172, abr. 1998. Elsevier BV.

BONEV, I. **The true origins of parallel robots**. ParalleMIC, 2003.

CAO, B.; DODDS, G. J.; IRWIN, G. W. Constrained time-efficient and smooth cubic spline trajectory generation for industrial robots. **IEE Proceedings - Control Theory And Applications**, v. 144, n. 5, p.467-475, 1 set. 1997. Institution of Engineering and Technology (IET).

DIAS JÚNIOR, Jair da Silva. **Processos Construtivos na Indústria Naval - A construção por Blocos**. 2012. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Salvador, 2012.

HEIDEN, G.; PORATH, M.C. Metrological performance of iGPS in measurement assisted assembly

- processes. In: 8th Brazilian Metrology Conference – Metrologia, 2015, Bento Gonçalves. **Anais...** . Bento Gonçalves: BMC, 2015.
- JOLLY, K. G.; KUMAR, R. S.; VIJAYAKUMAR, R. A Bezier curve based path planning in a multi-agent robot soccer system without violating the acceleration limits. **Robotics And Autonomous Systems**, v. 57, n. 1, p.23-33, jan. 2009. Elsevier BV.
- LAMB, T. **Ship design and construction**. Jersey City, NJ: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2004.
- LIU, K.; FITZGERALD, J. M.; LEWIS, F. I. Kinematic analysis of a Stewart platform manipulator. **IEEE Trans. Ind. Electron.**, v. 40, n. 2, p.282-293, abr. 1993. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE).
- MERLET, J-P. **Parallel robots**. Vol. 74. Springer Science & Business Media, 2001.
- MOSQUEIRA, G. et al. Analysis of the indoor GPS system as feedback for the robotic alignment of fuselages using laser radar measurements as comparison. **Robotics And Computer-integrated Manufacturing**, v. 28, n. 6, p.700-709, dez. 2012. Elsevier BV.
- NDF. **Transportador de estaleiro automotor**. Disponível em: <shipbuildequipment.com>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- NIKON. **iGPS measuring, positioning and tracking system for factory-wide deployment**. Disponível em: <http://www.nikonmetrology.com/en_US/Products/Large-Volume-Applications/iGPS/iGPS>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- NUNES, R. A.; PORATH, M. C.; SIMONI, R.; EGER, J. S. Calibração e avaliação preliminar dos erros de posicionamento de uma Plataforma de Stewart. In: 4th International Congress of Mechanical Metrology (IV CIMMEC). **Anais...** . Fortaleza, 2017.
- SPATIAL (Broomfield). **SAMIN Information System Co**. Disponível em: <<http://www.spatial.com/downloads/samin.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- SPRUNK, C. **Planning Motion Trajectories for Mobile Robots Using Splines**. 110 f. University of Freiburg, Faculty of Applied Sciences, Department of Computer Science, 2008.
- TECNOLOGIA torna mercado de construção naval mais competitivo. **Portogente**, 5 de jun. de 2015. Disponível em: <<https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/86507-tecnologia-torna-mercado-de-construcao-naval-mais-competitivo>>. Acesso em: 29 jun. 2015.
- TRANSPORT SYSTEMS AND PRODUCTS. **Shipyard Transporters**. Disponível em: <shipbuildequipment.com>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- TSAI L. **Robot analysis - The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators**. USA: John Wiley & Sons, 1999.
- UNTA SINOTRAILERS. **Shipyard Transporters**. Disponível em: <<http://www.sinotrailers.com/shipyard-transporters/>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- ZHA, X. F. Optimal pose trajectory planning for robot manipulators. **Mechanism And Machine Theory**, v. 37, n. 10, p.1063-1086, out. 2002. Elsevier BV.

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

Edinaldo Gaspar da Silva

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul -UNIJUI
Ijuí – Rio Grande do Sul

Fabricia Roos Frantz

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul -UNIJUI
Ijuí – Rio Grande do Sul

Rafael Z. Frantz

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul -UNIJUI
Ijuí – Rio Grande do Sul

RESUMO: Atualmente existe um número crescente de empresas que necessitam realizar integração entre as diversas aplicações existentes em seus ecossistemas de software. Tal necessidade surge do fato de na maioria das vezes as aplicações pertencentes ao ecossistema de software não terem sido pensadas para que trabalhassem em conjunto, muitas vezes as empresas não possuem um departamento de desenvolvimento de sistemas, logo, compram softwares de terceiros, escolhendo os que melhor se adaptam a cada necessidade que a empresa possui. Tal fator causa uma grande heterogeneidade entre as aplicações, já que não necessariamente elas foram desenvolvidas pelas mesmas empresas e podem até mesmo terem sido desenvolvidas

em linguagens diferentes, possuindo bancos de dados com estruturas ou tecnologias distintas. Da necessidade de que todas as aplicações em um ecossistema de software sejam integradas e das dificuldades supracitadas surge o campo de pesquisa de integração de aplicações empresariais. Numa conjuntura atual existem diversas plataformas destinadas a facilitar o processo de integração, dentre elas escolheu-se trabalhar com Guaraná, uma tecnologia de integração baseada em mensagens, que implementa os padrões definidos por Gregor Hohpe e Bobby Woolf. A partir do estudo de tal tecnologia, inicialmente dos componentes relativos ao seu DSL e posteriormente da ferramenta em si, neste trabalho apresenta-se a implementação de uma solução de integração modelada e implementada utilizando a tecnologia Guaraná.

PALAVRAS-CHAVE: Integração de Aplicações Empresariais. Padrões de Integração. Plataformas de Integração. Frameworks de Integração.

ABSTRACT: Currently there is a growing number of companies that need to have integration between the several applications in their software ecosystem. Such need emerges from the fact that in most times the applications that belong to the software ecosystem have not been thought to work together, many times the companies do

not have a system development department, thus, they buy their software from third parties, choosing the one that is the most suitable for each necessity the company has. Such characteristic causes great heterogeneity between the applications, since they were not necessarily developed by the same companies and may even have been developed in different languages. From the need of all applications inside a software ecosystem be integrated and the difficulties such as the ones previously quoted, the enterprise integration field of study emerges. Nowadays there are several platforms designed so as to make the integration process easier, among those we chose to work with Guaraná, a message-based integration technology that implement the patterns designed by Gregor Hohpe e Bobby Woolf. From the study of such technology, initially of the features related to its DSL and then the tool itself, in this work we present the implementation of an integration solution that was designed and implemented using Guaraná technology.

KEYWORDS: Enterprise Application Integration. Integration patterns. Integration platforms. Integration Frameworks.

1 | INTRODUÇÃO

As aplicações empresariais existem há décadas e devido a heterogeneidade dos ecossistemas de software das empresas e as aplicações normalmente terem sido pensadas para funcionar de forma isolada, torna-se necessário o estudo de técnicas e ferramentas para integrá-las. Além disso, a necessidade de integrar aplicações está relacionada ao fato de os processos de negócio de uma empresa evoluírem com o passar dos anos, exigindo assim a interação com novas aplicações do ecossistema de software. É importante observar que a criação de uma única aplicação capaz de atender a todas as suas necessidades é inviável, sendo a Integração de Aplicações a melhor solução para que tais ferramentas compartilhem informações e até mesmo funcionalidades. Pode-se citar como exemplo um software de folha de pagamento que precisa acessar os dados do sistema de vendas para saber quanto, em comissões, será anexado ao salário de determinado funcionário.

Uma solução de integração consiste basicamente em uma nova aplicação que deverá ser capaz de realizar a troca de dados ou funcionalidades entre duas ou mais aplicações que não foram concebidas para tal tarefa, muitas vezes nem mesmo foram desenvolvidas na mesma linguagem, fazendo com que elas trabalhem em conjunto (HOHPE; WOOLF, 2004). Infelizmente integrar aplicações por vezes se torna difícil devido a uma série de questões. Por um lado, há uma dificuldade na criação de uma solução de integração porque as aplicações a serem integradas não foram pensadas para compartilhar informações, podem ter sido desenvolvidas por diferentes empresas e ainda podem utilizar diferentes linguagens de programação. Por outro lado, após a integração, as aplicações devem continuar funcionando de forma independente (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011). Torna-se necessário

estudar ferramentas capazes de realizar tais integrações aplicando-as nas diversas necessidades cotidianas.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 se apresenta um referencial teórico sobre a plataforma de integração considerada neste estudo; na Seção 3 é apresentado o problema de integração proposto, bem como uma solução para o mesmo; na Seção 4 se apresenta a conclusão.

2 | A TECNOLOGIA GUARANÁ

Guaraná é uma tecnologia que possibilita a desenvolvedores criar soluções EAI, utilizando-se dos padrões definidos por Gregor Hohpe e Bobby Woolf (HOHPE; WOOLF,2004), seu DSL é gráfico e possibilita que soluções de integração sejam desenvolvidas em um nível de abstração elevado. Além disso seu sistema de execução prove um modelo de execução baseado em tarefas que costuma ser mais eficiente que os modelos de execução baseados em processo (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011).

Dentre as diversas tecnologias de integração disponíveis no mercado optou-se por trabalhar com Guaraná pois oferece a engenheiros de softwares ferramentas para implementar soluções EAI a um custo razoável.

2.1 Guaraná Dsl

Guaraná DSL oferece a engenheiros de software um modelo gráfico para implementação de soluções de integração. Tal DSL prove uma visão de todo o processo no qual a solução de integração está inserida.

2.1.1 Sintaxe Abstrata Guaraná DSL

A sintaxe abstrata do Guaraná DSL trata de todas as estruturas presentes na tecnologia em um nível de abstração menor que na sintaxe concreta. Existem quatro classes: soluções EAI, Processo, Portas e Links, Tarefas e Slots, abaixo as mesmas são descritas:

Soluções EAI: Representa uma solução EAI, que pode consistir em um ou mais processos, uma ou mais aplicações e um ou mais links (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011).

Processo: É composto com pelo menos uma porta de entrada, uma porta de saída, uma tarefa e pelo menos dois slots. Pode representar tanto um envelopamento quanto um processo de integração (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011).

Portas e links: Portas são compostas de tarefas e slots conectados por links, que podem ser tanto links do tipo “Application Links” quanto “Integration Links” (FRANTZ;

QUINTERO; CORCHUELO, 2011).

Tarefas e slots: Toda tarefa tem um nome, um conjunto de entradas, um conjunto de saídas e uma estrutura chamada “execution- Body”. Tanto entradas quanto saídas são conectados a slots que contem mensagens (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011).

2.1.2 Sintaxe Concreta Guaraná DSL

A sintaxe concreta de Guaraná DSL apresenta blocos para representar diversos padrões de integração como processos, portas, tarefas slots entre outros. A Tabela 1 representa graficamente tais estruturas presentes no DSL da tecnologia Guaraná.

Ícone	Classe	Ícone	Classe
	Aplicação		Porta "Responder"
	Processo		Link de Integração
	Porta de Entrada		Link de Aplicação
	Porta de Saída		Slot
	Porta "Solicitor"		Tarefa

Tabela 1 – Sintaxe Concreta Guaraná DSL

Fonte: (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011)

É importante observar que as sintaxes das estruturas processo e tarefas estão abreviadas, a sintaxe apresentada na Tabela 1 é utilizada para esconder os detalhes, ambas estruturas são containers o que significa que podem ser representadas também com suas estruturas internas, variando de acordo com o processo e tarefa específica que se está demonstrando (FRANTZ; QUINTERO; CORCHUELO, 2011)

2.2 Guaraná SDK

Empresas dependem de aplicações para dar suporte a seus modelos de negócios, frequentemente tais aplicações foram desenvolvidas por diferentes empresas, em diferentes tecnologias e não foram pensadas para trabalhar em conjunto. EAI prove metodologias e ferramentas para implementar soluções de integração. Nos últimos anos diversas ferramentas surgiram com o objetivo de possibilitar a modelagem e implementação de tais soluções, tais ferramentas foram baseadas nos princípios definidor por Hohpe e Woolf (HOHPE; WOOLF,

2004). Camel e Spring são duas ferramentas amplamente conhecidas que implementam tais padrões (FRANTZ; CORCHUELO; ROOS-FRANTZ, 2016).

Guaraná SDK é uma tecnologia que se preocupa com os índices de manutenibilidade de software. De acordo com o IEEE (EEE, 1990) manutenção pode ser classificada como corretiva, perfectiva e adaptativa. Corretiva visa resolver falhas existentes nas aplicações, perfectiva visa melhorar a performance ou até mesmo os graus de manutenibilidade da aplicação. Adaptativa foca em possibilitar que a aplicação possa ser usada em novos ambientes ou processos de negócio (FRANTZ; CORCHUELO; ROOS-FRANTZ, 2016).

O quão custoso é manter uma aplicação depende de uma variedade de propriedades. A partir do cálculo dessas médias notou-se que os resultados apresentados nas tecnologias Camel e Spring Integration não eram bons o suficiente (FRANTZ; CORCHUELO; ROOSFRANTZ, 2016). A partir disso surge Guaraná SDK, as decisões de design e implementação de tal tecnologia sempre tiveram como foco manter os níveis de manutenibilidade em valores aceitáveis. O resultado disso é que Guaraná DSL prove melhores valores para medidas de manutenibilidade que dizem respeito a sua implementação, sugerindo, portanto, que neste quesito a tecnologia Guaraná SDK é melhor que as anteriormente citadas (FRANTZ; CORCHUELO, 2012).

3 | CASO DE ESTUDO

3.1 O Ecossistema

O problema descrito nesta seção é um problema real e tem por objetivo automatizar o processo de reserva de passagens junto a uma companhia aérea, e de hospedagem em um hotel, sendo que tal problema envolve quatro aplicações. A primeira delas é chamada Solicitação de Reserva, e é responsável por criar o arquivo de solicitação tanto da reserva de hotel, quanto da passagem aérea, de acordo com as solicitações feitas pelo cliente. A aplicação de hotel que precisa receber a solicitação de reserva de um ou mais quartos criada na aplicação supracitada, da mesma forma que a aplicação três, Agência de Viagens, necessita receber a solicitação de reserva de passagens. Não obstante, ainda é necessário que seja encaminhado um e-mail ao cliente confirmando as reservas e contendo os dados das mesmas.

3.2 O Modelo Conceitual

O modelo apresentado na Figura 1 apresenta uma proposta de solução para o problema apresentado na seção anterior. Tal solução foi modelada utilizando Guaraná DSL. O início do processo de integração se dá pela aplicação onde é inserida o arquivo XML original, contendo todos os dados referentes a reserva feita pelo cliente, em tal arquivo existem dados pessoais do cliente e dados referentes ao hotel e voo

solicitados.

Tendo a mensagem passado pela porta de entrada, a mesma será inicialmente encaminhada a uma tarefa do tipo “*Filter*”, identificada na Figura 1 pelo número “1”, que verificará se existem dados preenchidos nas seções de hotel e de passagem aérea, no caso modelado é somente possível realizar uma reserva caso o cliente deseje reservas ambos hotel e passagem aérea. Se tal condição for atendida a mensagem original é encaminhada a tarefa “2” que é do tipo “*Replicator*”, tarefas deste tipo geram cópias das mensagens que recebem, no modelo proposto são geradas duas cópias, uma é encaminhada a tarefa “3” que é do tipo “*Chopper*” e a segunda é encaminhada a tarefa “4”, um “*Translator*”.

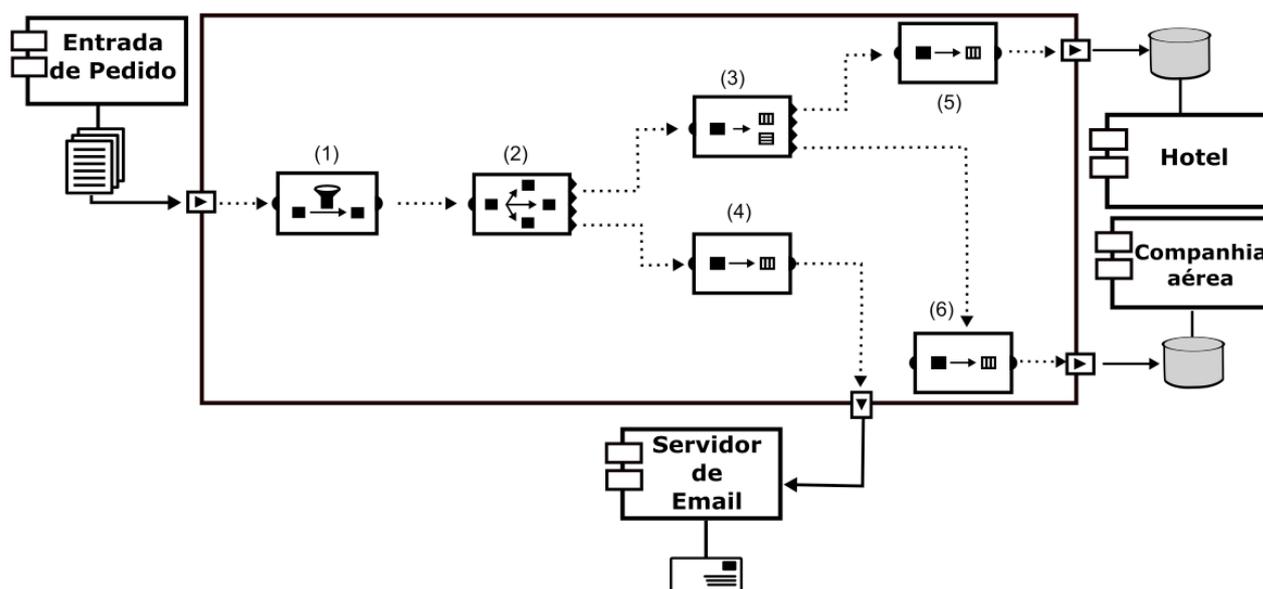


Figura 1 – Solução de integração em Guaraná DSL

Fonte: Próprio autor

Tarefas do tipo “*Translator*” realizam transformações nas mensagens recebidas, tal tarefa se faz necessária já que diferentes aplicações podem realizar leitura e escrita de arquivos nos mais diversos formatos, logo, a tarefa “*Translator*” realizará conversões para o formato adequado a cada aplicação, no caso do *Translator* 4 por exemplo, poderíamos converter o XML recebido para um arquivo HTML por exemplo, que facilitaria a leitura por parte do cliente.

A cópia que é encaminhada ao “*Chopper*” será dividida em duas mensagens distintas, como no arquivo de entrada original estão contidos ambos os dados referentes a reserva de hotel e de passagem aérea, usamos esta tarefa para que sejam encaminhadas ao hotel e a companhia aérea somente as informações que a eles interessam, imagina-se por exemplo que não há razão para a companhia aérea ter conhecimento do hotel que o cliente se hospedará na cidade destino.

Tendo sido geradas as novas mensagens elas são encaminhadas a duas tarefas “*Translator*”, “5” e “6”, tarefas deste tipo já foram anteriormente explicadas.

3.3 A Implementação

Nesta seção apresenta-se exemplos de códigos que foram implementados utilizando para isso Guaraná SDK.

A Figura 2 apresenta a estrutura do arquivo XML que é encaminhado a solução de integração. Nele é possível observar informações pessoais do cliente, informações relativas a reserva de hotel solicitada e a reserva de passagem aérea, é válido mencionar que no exemplo apresentado temos apenas um cliente, caso mais pessoas façam parte do mesmo pedido, para fins de reserva do hotel será apenas levado em conta os dados do primeiro cliente, sendo no nome do mesmo realizada a reserva.

```
<reservation>
  <id>01</id>
  <client>
    <number>1</number>
    <name>Edinaldo</name>
    <rg>55555</rg>
  </client>

  <hotel>
    <hotelname>City</hotelname>
    <numberofpeople>1</numberofpeople>
    <numberofrooms>1</numberofrooms>
    <phone>444444</phone>
    <adress>Rua Andradas</adress>
  </hotel>
  <ticket>
    <clientnumber>1</clientnumber>
    <airline>Latam</airline>
    <flight>L1525</flight>
    <time>17:50</time>
    <seat>25A</seat>
  </ticket>
</reservation>
```

Figura 2 – Arquivo de entrada

Fonte: Próprio Autor

Já no caso da companhia aérea serão encaminhados as passagens de todos os passageiros, sendo possível os identificar por um número único que os identifica que dentro da seção “*client*” é chamado de “*number*” e na seção de passagens o mesmo é chamado de “*clientnumber*”.

A baixo apresenta-se a Figura 3, nela apresenta-se a implementação da porta de entrada que se comunica com a aplicação denominada “Entrada de Pedido”, recebendo o arquivo representado pela Figura 2.

```
entryPort = new EntryPort("Entry Port") {
    @Override
    public void initialise() {
        setInterSlot(new Slot("InterSlot"));

        // **** Communicator
        communicatorEntry = new InDummyCommunicator("Communicator@WebPortal");

        communicatorEntry.output[0].bind(getInterSlot());

        setCommunicator(communicatorEntry);
    }
};
addPort(entryPort);
```

Figura 3 – Implementação da porta de entrada

Fonte: Próprio Autor

Portas de entrada e saída tem implementações relativamente simples, deve-se apenas se estabelecer um objeto que fará a comunicação entre a fonte do arquivo, por exemplo uma pasta dentro de um computador, e a solução de integração. Tarefa seguinte receberá o arquivo através de um *slot* presente em tal porta.

A primeira tarefa da solução como já mencionado anteriormente é do tipo “*Filter*” e tem sua implementação apresentada na Figura 4.

Como já citado anteriormente a tarefa *Filter* tem por objetivo garantir que existam dados tanto de reserva de hotel quanto de passagem aérea, para acesso a como tal critério foi atendido consultar Figura 4. Caso o arquivo lido atenda as tais condições o mesmo será encaminhado a tarefa *Replicator*, caso contrário a mensagem é descartada por não atender os requisitos mínimos.

Tendo a mensagem sido aceita ela é encaminhada a tarefa *Replicator*, tal tarefa tem um funcionamento e implementação simples, tal implementação é apresentada na Figura 5, nela temos um *Replicator* que cria duas cópias da mensagem recebida encaminhando aos slots 1 e 2 que por sua vez se comunicam com as tarefas Chopper “3” e Translator “4”.

```

task[0] = new Filter("Filter T0") {
    @Override
    public void doWork(Exchange exchange) throws TaskExecutionException {
        Message<Document> inMsg = (Message<Document>) exchange.getInput()[0].poll();
        Document msg1 = inMsg.getBody();
        String reservatinID = msg1.getElementsByTagName("id").item(0).getTextContent();
        if (reservatinID.length() != 0
            && msg1.getElementsByTagName("hotel").item(0).getTextContent().length() != 0
            && msg1.getElementsByTagName("ticket").item(0).getTextContent().length() != 0) {
            Message<Document> outMsg = new Message<Document>(inMsg);
            outMsg.setBody(msg1);
            XMLHandler.writeXmlFile(outMsg.getBody(), "debugs/filter1.xml");
            exchange.setOutput()[0].add(outMsg);
        }
    }
};
task[0].input[0].bind(entryPort.getInterSlot());
task[0].output[0].bind(slot[0]);
addTask(task[0]);

```

Figura 4 – Implementação da tarefa *Filter*

Fonte: Próprio Autor

```

task[1] = new Replicator("Replicator t1", 2);
task[1].input[0].bind(slot[0]);
task[1].output[0].bind(slot[1]);
task[1].output[1].bind(slot[2]);
addTask(task[1]);

```

Figura 5 – Implementação da tarefa *Replicator*

Fonte: Próprio Autor

A implementação da tarefa 3 é apresentada de forma resumida devido a possuir uma grande extensão, apresenta-se, portanto, na Figura 6, a parte da implementação relativa a companhia aérea. Observando-se o código nota-se que são apenas selecionados os dados que serão de fato úteis à companhia aérea. Na questão anteriormente mencionada relativa a o número de passagens compradas, implementou-se um “for” que é responsável por apresentar no arquivo enviado a companhia aérea todas as passagens solicitadas pelo cliente.

```

        Element seat = airlineMessage.createElement("seat");
        seat.setTextContent(d.getElementsByTagName("seat").item(0).getTextContent());
        ticket.appendChild(seat);
    }
    Message<Document> outMsg = new Message<Document>(inMsg);
    outMsg.setBody(airlineMessage);

    exchnG.setOutput()[1].add(outMsg);
}
}
};
task[3].input[0].bind(slot[2]);
task[3].output[0].bind(exitPortHotel.getInterSlot());
task[3].output[1].bind(exitPortAir.getInterSlot());
addTask(task[3]);

```

```

task[3] = new Chopper("hotel", 1, 2) {
    public void doWork(Exchange exchng) throws TaskExecutionException {
        Message<Document> inMsg = (Message<Document>) exchng.input[0].poll();
        Document msg1 = inMsg.getBody();
        Document hotelMessage = XMLHandler.newDocument();
        if (msg1.getElementsByTagName("hotel").item(0).getTextContent() != "") {
            Document airlineMessage = XMLHandler.newDocument();
            NodeList ticketslist = msg1.getElementsByTagName("ticket");
            XMLHandler.writeXmlFile(msg1, "debugs/teste.xml");
            Element tickets = airlineMessage.createElement("tickets");
            airlineMessage.appendChild(tickets);
            if (msg1.getElementsByTagName("ticket").item(0).getTextContent() != "") {

                for (int i = 0; i < ticketslist.getLength(); i++) {
                    System.out.println("tamanho:" + ticketslist.getLength());
                    Element d = (Element) ticketslist.item(i);

                    Element ticket = airlineMessage.createElement("ticket");
                    tickets.appendChild(ticket);

                    Element airline = airlineMessage.createElement("airline");
                    airline.setTextContent(d.getElementsByTagName("airline").item(0).getTextContent());
                    ticket.appendChild(airline);

                    Element flight = airlineMessage.createElement("flight");
                    flight.setTextContent(d.getElementsByTagName("flight").item(0).getTextContent());
                    ticket.appendChild(flight);

                    Element time = airlineMessage.createElement("time");
                    time.setTextContent(d.getElementsByTagName("time").item(0).getTextContent());
                    ticket.appendChild(time);
                }
            }
        }
    }
}

```

Figura 6 – Implementação da tarefa *Chopper*

Fonte: Próprio autor

4 | CONCLUSÃO

A partir da realização deste trabalho foi possível observar que a tecnologia Guaraná oferece uma solução completa, de fácil entendimento e implementação a um custo razoável para resolver problemas de integração de aplicações. Neste trabalho apresentou-se uma solução de integração pensada tendo em vista um problema real, em tal problema abordou-se quatro aplicações distintas, que foram integradas utilizando Guaraná. Sendo este apenas um exemplo, já que a partir do uso da tecnologia Guaraná é possível modelar e implementar soluções de integração de alto grau de complexidade.

REFERÊNCIAS

EEE, I. **Standard glossary of software engineering terminology.** *IEEE Software Engineering Standards & Collection.* I EEE, p. 610–12, 1990.

FRANTZ, R. Z.; CORCHUELO, R. **A software development kit to implement integration solutions.** In: ACM. *Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on Applied Computing.* [S.l.], 2012. p. 1647–1652.

FRANTZ, R. Z.; CORCHUELO, R.; ROOS-FRANTZ, F. **On the design of a maintainable software development kit to implement integration solutions.** *Journal of Systems and Software,* Elsevier, v. 111, p. 89–104, 2016.

FRANTZ, R. Z.; QUINTERO, A. M. R.; CORCHUELO, R. **A domain-specific language to design enterprise application integration solutions.** *International Journal of Cooperative Information Systems*, World Scientific, v. 20, n. 02, p. 143–176, 2011.

HOHPE, G.; WOOLF, B. **Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions.** [S.I.]: Addison-Wesley Professional, 2004.

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

Kleonara Santos Oliveira

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Guanambi – Bahia

André Lima Coelho

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Brumado – Bahia

Martha de Cássia Nascimento

Instituto Federal Baiano (IFBAIANO)
Guanambi - Bahia

Arthur Prado Netto

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Bom Jesus da Lapa - Bahia

RESUMO: Com este trabalho pretendeu-se compreender o que é a Gestão Democrática na escola e tentando perceber os impactos dos conselhos escolares, a partir das experiências vivenciadas pelos munícipes da cidade de Érico Cardoso - Bahia. Para tanto, realizou-se um trabalho de cunho qualitativo, com pesquisa de campo. Nesta pesquisa um professor e um aluno foram entrevistados, ambos fazem parte dos conselhos escolares na cidade lócus da pesquisa. Os conselhos escolares são fundamentais para o processo de democratização da escola, nele, todos os envolvidos na escola são convidados a participarem das tomadas de decisões sobre os rumos que a escola deve tomar, descentralizando o poder da gestão,

porém sem que o diretor perca o lugar de líder, mas ressignificando essa função. Os conselhos trouxeram aos conselheiros o sentimento de pertencimento e responsabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Democratização da escola; Conselhos Escolares; Participação.

ABSTRACT: This work aimed to understand what is Democratic Management in school and trying to perceive the impacts of school councils, based on the experiences experienced by the citizens of the city of Érico Cardoso - Bahia. For that, a qualitative study was carried out, with field research. In this research a teacher and a student were interviewed, both are part of the school councils in the city of the research. School councils are fundamental to the process of democratization of the school, in which all those involved in the school are invited to participate in decision making about the direction the school should take, decentralizing the power of management, but without the director losing the place of leader, but redefining this function. The councils brought to the counselors the sense of belonging and responsibility.

KEYWORDS: Democratization of the school; School Councils; Participation.

1 | INTRODUÇÃO

Por muito tempo a escola teve como figura central o seu diretor, era este quem ditava as regras e tomava as decisões na instituição escolar. Na conjuntura dos movimentos e lutas pela expansão dos lugares de participação política, as esferas organizadas da sociedade brasileira, em especial aqueles que fazem parte do contexto escolar, têm exercido importante papel no sentido da democratização das políticas públicas educacionais. De acordo com Aguiar (2008), os esforços dos setores educacionais, a fim de democratizar as escolas brasileiras, convergiram para o processo de definição da Constituição da República Federativa do Brasil (CF), de 1988, que incorporou, no artigo 206, a gestão democrática da educação como um de seus princípios brasileiros. Nas últimas décadas, além da CF, podemos citar outras leis que também impulsionaram mudanças significativas referentes a esse contexto, apontando caminhos para a descentralização do poder escolar, dentre essas pode-se citar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) – LDB, Estatuto da Criança e do Adolescente (1990) – ECA, e ainda o Plano Nacional de Educação (2001) – PNE, entre outros. O Conselho Escolar é um dos instrumentos que corroboram para que a gestão da escola seja participada, ou seja, para que todas as pessoas envolvidas no processo educacional da criança participem das tomadas de decisões nesta. O conselho escolar é composto por um representante eleito de cada segmento da escola, assim, as decisões são tomadas de modo participativo e democrático. Com esta pesquisa objetivou-se: a) Compreender o que é a Gestão Democrática na escola e b) Perceber os impactos dos conselhos escolares, a partir das experiências vivenciadas pelos munícipes da cidade de Érico Cardoso - Bahia. Para tanto, realizou-se um trabalho de cunho qualitativo, com pesquisa de campo.

Notou-se que os Conselhos Escolares empoderam seus participantes, independente de sua idade, condição social e escolarização. Neste, todos podem opinar, e auxiliar nas decisões tomadas na escola. Não é mais o diretor que escolhe os rumos da escola de modo isolado. O diretor não perde o seu lugar de líder, mas o ressignifica, atribuindo-lhe novo sentido, possibilitando que cada setor contribua com as decisões e direções que a escola deve seguir.

2 | A GESTÃO DOMOCRÁTICA NA ESCOLA

A gestão democrática escolar é uma conquista recente, enquanto princípio norteador no gerenciamento da educação pública no Brasil. No ano de 1988, a Constituição federal brasileira propõe a Gestão Democrática como eixo orientador da administração educacional. Consta em seu Art. 206: “O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: [...] VI – gestão democrática do ensino público, na

forma da Lei” (BRASIL 1988). Em 1996, com a sanção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação que disciplina a educação e apresenta sua estrutura e dinâmica na perspectiva da gestão democrática, pode-se observar que começa a emergir uma mudança no sistema educacional. De acordo com Gadotti (2004, p. 49) “O princípio da gestão democrática e da autonomia da escola implica uma completa mudança no sistema de ensino.” Com a democratização da escola, todos os segmentos passam a fazer parte das decisões e o sistema de ensino deixa de ser centralizado na figura do diretor, então, pais, funcionários, alunos, professores começam a fazer parte das tomadas de decisões. Para Freire,

“É preciso e até urgente que a escola vá se tornando em espaço escolar acolhedor e multiplicador de certos gostos democráticos como o de ouvir os outros, não por puro favor, mas por dever, o de respeitá-los, o da tolerância, o do acatamento às decisões tomadas pela maioria a que não falte contudo o direito de quem diverge de exprimir sua contrariedade.” (FREIRE, 1995, p. 91)

Para que se efetive esse novo modelo de gestão citado por Freire, mas também assegurado por lei, podemos contar com um forte instrumento: o Conselho Escolar. Este conselho deve ser composto por um representante de cada membro da comunidade escolar, com reuniões periódicas para que se tomem, democraticamente, as decisões referentes aos rumos que a escola deve seguir. Os membros do conselho devem ser eleitos por cada categoria a que representa. Nesse sentido as crianças, os familiares, funcionários, professores, todos podem participar.

Não basta que no país tenhamos leis que garantam a gestão democrática, é preciso que estas sejam efetivadas. Assim, faz-se necessário que todos os se envolvam com a causa. Além de uma mudança legal, é preciso que haja uma mudança de postura no contexto escolar, no sentido de aproximar a todos, todos precisam sentir-se parte da escola. O pesquisador Phontes, assevera que,

(...) de nada adianta até mesmo uma Lei de Gestão Democrática do Ensino Público que conceda autonomia pedagógica, administrativa e financeira às escolas, se Diretores, professores, pais, alunos e demais atores do processo desconhecem o significado político de autonomia, a qual não é dádiva, mas sim uma construção contínua, individual e coletiva. (PHONTES, 2007)

Se a comunidade não compreender a importância e o sentido de fazer parte do conselho, então não frequentará as reuniões e tampouco se envolverá no processo de democratização. Sendo assim, um desafio para a equipe gestora escolar será a formação dos conselheiros do colegiado escolar. Esse deve ser um compromisso dos líderes da instituição. Nessa perspectiva “teremos a escola feita pelo povo e não para o povo” (GADOTTI, 2004, p. 160)

Se as pessoas interessadas no processo escolar do aluno, se não participada da tomada de decisões para onde caminha a educação escolar, a escola não será pensada a partir da necessidade daqueles que usufruem dela. Assim, nos alerta Gadotti, é preciso que a educação escolar seja pensada pelo povo que dela faz parte.

2.1 Os Conselhos Escolares na cidade de Érico Cardoso/Bahia

Na cidade de Érico Cardoso, localizada no interior do Estado da Bahia, na Bacia do Paramirim, foram criados os conselhos escolares em todas as escolas públicas no ano de 2015. Convidamos uma professora e um aluno, ambos conselheiros dessas escolas, a fim de que nos relatassem acerca da experiência enquanto conselheiros. Para a coleta de dados desta pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, tanto a professora quanto o aluno atuam no ensino fundamental I da escola municipal localizada na sede da cidade. Durante a entrevistas pode-se notar que todos estavam bastante felizes por terem sido eleitos como membros dos conselhos, mas também notou-se uma preocupação, por parte da professora, por nunca ter tido essa experiência.

A professora relatou-nos que ficou surpresa na primeira reunião do Conselho, pois nunca havia visto uma criança dando opinião sobre o que deve se fazer na escola e, não só opinar como ter direito ao voto. A professora disse ainda: - *Sou professora há mais de 16 anos e nunca pensei que meu aluno teria uma visão e opinião importante sobre o que fazer com o dinheiro que temos no caixa escolar, fiquei contente e admirada.* (Professora do 1º ano do ensino fundamental, 10 de agosto de 2015).

A professora disse em seguida: - *Eu também nunca havia votado para saber como aplicar o dinheiro, e minha opinião nunca havia sido tão importante, eu ajudei a escolher o que fazer. Quero participar sempre.* (Professora do 1º ano do ensino fundamental, 10 de agosto de 2015).

A professora sinaliza que um novo tempo surgiu na escola a partir dos conselhos escolares. Agora sente-se importante como alguém que, para além da sala de aula, pode contribuir com a gestão escolar. Retomando Gadotti (2004), notamos que faz diferença a “escola feita pelo povo”, assim todos podem decidir juntos os rumos que a escola deve tomar. Desde a Constituição federal de 1988 foi garantida a democratização da escola, e somente em 2015, vinte e sete anos depois, esta escola implantou o conselho escolar e a professora começou a perceber-se como parte integrante no processo de tomada de decisões.

O aluno conselheiro que foi entrevistado para esta pesquisa, tem 7 anos e está no 1º ano do ensino fundamental. Ao perguntarmos sobre o que é o conselho ele relata não saber bem, porém disse que é muito bom participar. Perguntamos ainda, como ocorrem as reuniões e o que ele sente ao participar, respondeu: - *A professora anota no meu caderno quando vai ter a reunião e minha mãe me leva. Se a professora não anotar eu esqueço de ir. No primeiro dia eu fiquei com muita vergonha, mas eu falei que na escola faltava um parquinho para brincar com meus colegas. Eles preferiram comprar a geladeira, mas que eu falei, eu falei. Brincar é importante para nós que somos criança, na escola também é lugar de brincar.* (Aluno do 1ºano do ensino fundamental, em 15 de agosto de 2018).

O relato da criança nos faz refletir sobre a importância de ouvirmos os alunos,

uma vez que cada categoria tem o ponto de vista do lugar que ocupa. Ninguém tem a visão do todo, é preciso que cada um defenda o lugar em que está, posicionando-se e fazendo conhecer as diversas opiniões. Além disso, notamos o empoderamento tanto da professora, quanto do aluno. O sentimento de pertencimento gerado por essa participação nos conselhos escolares é nítido em todas as falas.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho objetivou-se compreender o que é a gestão democrática na escola, lançando um olhar sobre os impactos dos conselhos escolares no município de Érico Cardoso/BA. Assim, conclui-se que os conselhos escolares são de fundamental importância para a escola, no que tange ao exercício da democracia. Os conselhos escolares são ferramentas que podem auxiliar na formação para a cidadania dos alunos, mas também dos outros segmentos escolares, como familiares dos alunos, professores, funcionários da escola e comunidade. Na cidade de Érico Cardoso – BA, as crianças participam do Conselho, desde a Educação Infantil, opinam nas reuniões e têm direito ao voto, durante a tomada de decisões. Do mesmo modo que todos ajudam para fazer as escolhas na escola, também se comprometem com as consequências dessas decisões, de modo coletivo. Esse pode ser um espaço em que todos podem crescer, adquirir autonomia e exercer a cidadania.

REFERÊNCIAS

Aguiar, m. A. S. **Gestão da educação básica e o fortalecimento dos Conselhos Escolares**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 129-144, 2008. Editora UFPR

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Federal. 1998.

_____, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9394. Brasília: Senado Nacional, 1996.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. Olho D'água. 6. ed., 1995.

GADOTTI, Moacyr. **Escola Cidadã**. São Paulo: Cortez, 2004.

PHONTES, Leonora. In: **Gestão Democrática e o Projeto Político Pedagógico na Escola**. Disponível em URL <http://www.Centrefeducacional.com.br>. Acessado em 20/04/2015, às 21:00.

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

Thayna Karoline Sousa Silva

Universidade de Brasília- Campus Ceilândia
Brasília- Distrito Federal

Mariana Sodarior Cruz

Universidade de Brasília- Campus Ceilândia
Brasília- Distrito Federal

Danylo Santos Silva Vilaça

Universidade de Brasília- Campus Ceilândia
Brasília- Distrito Federal

RESUMO: Objetivo: descrever a estrutura, composição e funcionamento dos conselhos de saúde integrantes da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, compará-los quanto às suas especificidades e realizar um estudo de caso em um município de médio porte que compõe esta região, a fim de melhor compreender os desafios e avanços da efetivação do Controle Social. **Método:** estudo descritivo, transversal e quali-quantitativo. A primeira etapa do trabalho consistiu no levantamento, sistematização e análise de dados secundários disponíveis no Sistema de Acompanhamento dos Conselhos de Saúde. Foram analisados 19 Conselhos Municipais Saúde componentes da RIDE-DF e o Conselho de Saúde do Distrito Federal. Em segunda etapa, realizou-se um estudo de caso, através da observação participante em reuniões de

um conselho de saúde e estudo de suas atas dos anos de 2013 e 2014. **Resultados:** O SIACS permitiu a visualização do panorama estrutural dos Conselhos de Saúde da RIDE-DF. Construiu-se macro categorias para delinear quais são as entidades de usuários que compuseram os Conselhos de Saúde da RIDE-DF. O Conselho de Saúde estudado presidiu-se por representante do segmento usuário com ações propositiva. As discussões das reuniões do conselho abordavam aprovações de projetos, questões orçamentárias, normativas e processos de trabalho, além de denúncias feitas por usuários. **Conclusão:** O SIACS é um avanço para o Controle Social no Brasil, pois é uma ferramenta extremamente importante para a análise de dados, que podem ser utilizados para avaliar o funcionamento dos Conselhos de Saúde municipais, estaduais e distrital.

PALAVRAS CHAVE: 1. Participação da Comunidade; 2. Sistema Único de Saúde

ABSTRACT: Objective: to describe the structure, composition and functioning of the health councils of the Integrated Development Region of the Federal District and Surroundings, compare them with regard to their specificities and carry out a case study in a medium-sized municipality that composes this region, in order to to better understand the challenges and advances made in the implementation of Social

Control. **Method:** descriptive, cross-sectional and qualitative-quantitative study. The first stage of the work consisted in the survey, systematization and analysis of secondary data available in the Health Council Follow-up System. We analyzed 19 Municipal Health Council components of RIDE-DF and the Health Council of the Federal District. In the second stage, a case study was carried out, through the participant observation in meetings of a health council and study of its minutes of the years 2013 and 2014. **Results:** The SIACS allowed the visualization of the structural panorama of the Health Councils of the RIDE-DF. Macro categories were constructed to delineate which are the user entities that made up the RIDE-DF Health Councils. The Health Council studied was presided over by representatives of the user segment with propositional actions. Discussions at board meetings dealt with project approvals, budget issues, regulations and work processes, as well as user complaints. **Conclusion:** SIACS is an advance for Social Control in Brazil, since it is an extremely important tool for data analysis, which can be used to evaluate the functioning of municipal, state and district Health Councils. **KEYWORDS:** Community Participation, unified health system

1 | INTRODUÇÃO

O papel da comunidade no controle das ações de saúde vem sendo fortalecido no decorrer dos anos. É um direito do cidadão pleno tomar conhecimento sobre decisões acerca do seu cotidiano e participar ativamente de discussões sobre temas relevantes para sua saúde. O controle social é tratado sobre a ação estatal dentro da perspectiva da democratização dos processos decisórios com vistas à construção da cidadania. É destacado que “ao longo de décadas, os governos submeteram os objetivos de sua ação aos interesses particulares de alguns grupos dominantes, sem qualquer compromisso com o interesse da coletividade” (BARROS, M. E. D. p.30. 1998).

O controle social está na base e se faz necessário em qualquer modo de produção, já que são os homens que estabelecem e controlam os seus relacionamentos com a natureza e com eles mesmos. Assim, o controle social é o resultado histórico das relações humanas engendradas pelas forças políticas, econômicas e sociais de determinadas sociedades (SOUZA, R. M. 2012).

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1998) é um marco legal de extrema importância para a história da saúde brasileira, pois, ela estabelece os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). Posteriormente a promulgação da lei 8080 (BRASIL, 1990a), a participação da comunidade foi estimulada em outras leis, como a 8142 (BRASIL, 1990b) que dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do SUS e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Esta surge como elemento fundamental para a construção de um sistema igualitário e que atenda as necessidades da população por conta de demandas que são expostas através da participação social na saúde. A ideia de controle social inspira os Conselhos de saúde para que, com a

presença de segmentos sociais tradicionalmente excluídos, possam controlar o Estado, “assegurando políticas de saúde pautadas pelas necessidades do conjunto social, e não somente pelos desígnios de seus setores mais privilegiados” (CARVALHO, A.I., 1995).

Segundo a Resolução nº453/2012 (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2012), o Conselho de Saúde é uma instância colegiada, deliberativa e permanente do Sistema Único de Saúde (SUS) em cada esfera de Governo, integrante da estrutura organizacional do Ministério da Saúde, da Secretaria de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, com composição, organização e competência fixadas na Lei nº 8.142/90. O processo bem-sucedido de descentralização da saúde promoveu o surgimento de Conselhos Regionais, Conselhos Locais, Conselhos Distritais de Saúde, incluindo os Conselhos dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas, sob a coordenação dos Conselhos de Saúde da esfera correspondente. Assim, os Conselhos de Saúde são espaços instituídos de participação da comunidade nas políticas públicas e na administração da saúde.

Os representantes dos conselhos de saúde são divididos com as seguintes porcentagens 50% por usuários, 25% por gestores e 25% por trabalhadores de saúde. É importante ressaltar que a distinção dos assentos que devem ser ocupados nas reuniões dos conselhos de saúde deve ser atendida de acordo com as normas estabelecidas pela resolução 453/CNS para que não haja um viés na representatividade de algumas instituições, como por exemplo, um gestor ocupar o lugar de um usuário, sendo que esse já tem determinada porcentagem para representar sua categoria.

A Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE/DF, foi criada em 1998 pela Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998, com o objetivo de promover a articulação da ação administrativa da União, dos estados de Goiás e de Minas Gerais e do Distrito Federal, para reduzir as desigualdades regionais causadas pela alta concentração urbana decorrente do fluxo migratório entre o Distrito Federal e os municípios vizinhos (BRASIL, 1998). Sua área de abrangência é de 50.612 km², na qual abriga 1.057.358 habitantes, com densidade demográfica de 20,9 hab/km² (IBGE 2007).

A RIDE-DF engloba o Distrito Federal, três municípios mineiros (Unaí, Buritis e Cabeceira Grande) e 19 municípios goianos (Abadiânia, Água Fria de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cabeceiras, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Mimoso de Goiás, Novo Gama, Padre Bernardo, Pirenópolis, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás e Vila Boa) (BRASIL, 1998).

O SIACS – Sistema de Acompanhamento de Conselhos de Saúde foi desenvolvido com o objetivo de acompanhar os conselhos de saúde de todo o Brasil, expor os que realmente são efetivos e demonstrar se esses órgãos de representação estão se adequando a constituição federal. Este sistema viabiliza a transparência dos conselhos assim como colabora para a identificação da paridade entre os diferentes segmentos

que devem ser representados.

O objetivo do presente estudo foi descrever a estrutura, composição e funcionamento dos Conselhos de Saúde integrantes da RIDE-DF, compará-los quanto às suas especificidades e realizar um estudo de caso em um município de médio porte que compõe esta região, a fim de melhor compreender os desafios e avanços da efetivação do Controle Social em Saúde na região.

2 | METODOLOGIA

Estudo descritivo, de caráter transversal e quali-quantitativo. O universo do estudo foi composto por 19 Conselhos Municipais Saúde componentes da RIDE-DF e o Conselho Distrital do Distrito Federal. A análise qualitativa deu-se através de observação participante, e através do estudo das atas do ano de 2013 e 2014 do Conselho Municipal de uma cidade de Médio Porte integrante da RIDE-DF. A observação consiste na atenta aplicação de sentidos a um objeto para dele adquirir sucinto conhecimento (BARROS, A. J. P. LEHFELD, N.A.S., 1994).

Uma ferramenta, recente, pleiteada nas 10^o, 11^o, 12^o e aprovada na 14^o Conferência Nacional de Saúde em 2011, denominada Sistema de Acompanhamento dos Conselhos de Saúde – SIACS tem como uns dos objetivos dar visibilidade e transparência aos Conselhos de Saúde, existentes quase que em sua totalidade de municípios brasileiros e, facilitar a comunicação e conseqüentemente, gerar a troca de informações entre estes. O estudo consistiu no levantamento, sistematização e análise de dados secundários, disponíveis no SIACS, referentes aos seguintes aspectos: instalações físicas, composição dos conselhos, presença de regimento, instrumento de criação, frequência das reuniões, segmento, sexo e faixa etária dos presidentes, capacitação de conselheiros, adequação à Resolução n^o 333/CNS (até o momento da efetivação do SIACS, a Resolução n^o 453/CNS, hoje vigente, ainda não havia sido promulgada).

O município de pequeno porte localizado no estado de Goiás possui uma população estimada de 182.526 em 2014 (IBGE, 2010). O município tem uma história recente: começou a crescer às margens de um lixão devido à exploração 2010. Os lotes eram baixo valor o que facilitavam sua aquisição por parte da população (98%). A cidade se constituiu de forma desordenada, desta forma, a população cresceu descontroladamente. O local está a 285 quilômetros da capital do estado, Goiânia e é considerado entorno do Distrito Federal (PREFEITURA DE AGUAS LINDAS, 2015).

O projeto foi apresentado ao Conselho de saúde do município e devidamente aprovado pelos membros. Os dados foram analisados através de estatística descritiva (médias, porcentagens e medianas) para os dados quantitativos, com a utilização do software EPI INFO, versão 3.5. Para a análise de dados qualitativos, utilizou-se a análise de conteúdo segundo Bardin, L. 1997. O estudo não foi submetido ao comitê

de ética e pesquisa, pois não utiliza como métodos a realização de entrevistas ou procedimentos diretos com seres humanos.

3 | RESULTADOS

3.1 O Controle Social da RIDE-DF construído por meio do SIACS

O SIACS configura-se como uma ferramenta que auxilia na compreensão da maneira organizativa e estruturante dos Conselhos de Saúde de todo país. Constam em sua plataforma, espaços que buscam evidenciar a maneira pela qual as instâncias de Controle Social são institucionalizadas, sendo elas: através de Decreto ou Lei. É possível expressar a partir desse sistema, a frequência em que ocorrem as reuniões ordinárias. Embora no SIACS haja o questionamento de adequação frente à Resolução 333/CNS, tem-se como referência para este estudo, a normativa mais atualizada, a saber: Resolução 453/CNS. Exposto este panorama, acompanhe a tabela que segue:

	VARIÁVEL	(n)	%
Instrumento de Criação	Lei	18	94,7
	Decreto	1	5,3
Periodicidade	Reuniões Mensais	18	94,7
	Reuniões Quinzenais	1	5,3
Adequado à Resolução Nº 333 CNS	Sim	16	84,2
	Não	3	15,8
Regimento Interno Disponível	Não	12	63,2
	Sim	7	36,8
Sede Própria	Sim	11	57,9
	Não	8	42,1
Comissões	Sim	11	57,9
	Não	8	42,1
Capacitação	Sim	11	57,9
	Não	8	42,1
	TOTAL	19	100

Tabela 1. Estrutura e funcionamento dos Conselhos de Saúde da RIDE-DF, 2015

Fonte: SIACS/DATASUS_2015

O SIACS ramifica o cadastro em sua plataforma em cinco grandes blocos e dentre eles, o bloco “Presidente e Secretário”. A relevância desse tópico cadastral dar-se-á necessidade de evidenciação de uma hipótese cotidiana que traça o perfil de lideranças, chefias e presidência nos espaços e instâncias da sociedade brasileira, aonde em sua grande maioria são do sexo masculino. Estudos comprovam que em alguns conselhos o presidente é o próprio secretário de saúde.

A permanência do secretário de Saúde como presidente do conselho assinala uma possível restrição da autonomia do conselho (QUANDT, F. L. et al. 2013). O bloco em questão apresenta variáveis relevantes que, tratam da nivelação escolar, faixas etárias e principalmente, o segmento que ocupa a presidência destas instâncias de

Controle Social, logo que:

	VARIÁVEL	(n)	%
Sexo do Secretário Executivo	Feminino	12	63,2
	Masculino	5	26,3
	Não informado	2	10,5
Faixa Etária do Presidente	Não informado	10	52,6
	De 41 anos para cima	4	21,1
	De 20 aos 30 anos	3	15,8
	De 31 aos 40 anos	2	10,5
Nível de Escolaridade do Sec. Executivo	Ensino Superior (Completo e Em andamento)	7	36,8
	Nível Médio	9	47,4
	Não informado	3	15,8
Segmento do Presidente do Conselho	Não informado	10	52,6
	Gestor de Saúde	4	21,1
	Trabalhador da Saúde	4	21,1
	Usuário	1	5,3
Sexo do Presidente do Conselho	Não informado	10	52,6
	Masculino	6	31,6
	Feminino	3	15,8
	TOTAL	19	100

Tabela 2. Dados referentes aos Presidentes e Secretaria Executiva dos Conselhos de Saúde da RIDE-DF, 2015

Fonte: SIACS/DATASUS_2015

A paridade nos Conselhos de Saúde significa que, 50% do total de membros titulares devem pertencer ao segmento dos usuários, 25% ao segmento dos trabalhadores da saúde e os outros 25% ao segmento dos gestores e ou prestadores de serviços de saúde. Essa maneira organizativa dos conselhos por meio da paridade foi objeto de atenção aos pesquisadores no momento da coleta aonde, evidenciou-se que 100% das instâncias encontram-se de acordo com a Resolução 333/CNS.

	VARIÁVEL	(n)	%
Quantidades de Trabalhadores da Saúde	De 1 a 5	14	73,7
	De 6 a 10	4	21,1
	Superior à 10	1	5,3
Quantidade de Membros Titulares	Superior à 10	13	68,4
	De 1 a 10	6	31,6
Quantidade de Usuários	De 1 a 5	7	36,8
	De 6 a 10	8	42,1
	Superior à 10	4	21,1
	TOTAL	19	100

Tabela 3. Informações acerca da composição paritária dos Conselhos de Saúde da RIDE-DF, 2015

Fonte: SIACS/DATASUS_2015

A partir das definições elencadas na Resolução 453/CNS e também elaboração própria do grupo de pesquisa, construiu-se macro categorias para melhor delinear

e agregar o enorme número de grupos de usuários que compõem os Conselhos de Saúde da RIDE-DF (Tabela 4).

VARIÁVEIS	(n)	%
Entidades Congregadas de Sindicatos, Associação de Trabalhadores e Entidades Patronais	28	23,0
Associação de Moradores	22	18,0
Entidades Religiosas	19	15,6
Movimentos Sociais e Populares Organizados	14	11,5
Associação de Portadores de Necessidades Especiais e de Patologias	9	7,4
Entidades Comerciais	7	5,7
Organizações de Assistência Social e de Defesa dos Direitos Sociais	5	4,1
Entidades de Aposentados, Idosos e Pensionistas	4	3,3
Entidades de Defesa do Consumidor	4	3,3
Organizações Não Governamentais – ONG	3	2,5
Associação Recreativa e de Lazer	3	2,5
Meios de Comunicação	2	1,6
Comunidade Científica e Instituições Educacionais	2	1,6
TOTAL	122	100

Tabela 4. Grupos do segmento dos usuários, presentes nos Conselhos de Saúde da RIDE-DF, 2015

Fonte: SIACS/DATASUS_2015

Dentre as 13 categorias estabelecidas, destaca-se a forte presença das três primeiras que compunham a hipótese dos pesquisadores. Trabalhadores da Saúde, representados através de seus sindicatos e associações expressam-se como o maior número de membros dos Conselhos de Saúde da RIDE-DF, assim como as entidades religiosas, tendo representantes em quase todos os conselhos. As informações dos trabalhadores da saúde, contidas no SIACS no bloco “Composição Atual” propiciou a sistematização dos dados (Tabela 5), diferentemente dos dados cadastrados do segmento dos gestores que em sua grande maioria eram dados nominais e não dos cargos que no momento da coleta ocupavam. Entende-se como incoerente, àqueles trabalhadores que não se enquadram como trabalhadores da saúde, como por exemplo representantes da Secretaria Municipal de Educação e representantes de outros segmentos que não se encaixam neste, a saber: Representantes dos Vicentinos e Representantes dos Usuários do SUS. Destaca-se a expressiva participação dos ACS nos Conselhos de Saúde da RIDE que extrapolam a participação de profissões fortemente consolidadas, tal como a dos médicos e enfermeiros.

VARIÁVEL	(n)	%
Incoerente	41	70,7

Não informado	6	10,3
Agente Comunitário de Saúde	4	6,9
Enfermeiros	3	5,2
Médicos	2	3,4
Dentistas	1	1,7
Farmacêuticos	1	1,7
TOTAL	58	100

Tabela 5. Grupos do segmento dos trabalhadores da saúde, presentes nos Conselhos de Saúde da RIDE- DF, 2015

Fonte: SIACS/DATASUS_2015

Revela-se através do SIACS que 94,7% dos 19 Conselhos de Saúde da RIDE-DF possuem: acesso à computadores e impressoras. Quanto ao acesso à internet, esse número diminui para 73,7% dos conselhos. 42,1% não possuem Secretaria Executiva estruturada, isso pode significar em diversas limitações que podem direcionar-se para dificuldade de comunicação e convocação para as reuniões e a não produção qualificada de atas que registrem os encontros. Evidencia-se a indisponibilidade de transporte à 78,9% dos conselhos. Dos 19 Conselhos de Saúde, 15,8% oferecem o serviço de transporte. Constata-se que discussões sobre ajuda de custos ao exercício das atividades dos conselheiros, que tem relevância pública, necessitam ser discutidas. Dos 19 Conselhos de Saúde, 15,8% oferecem o serviço de transporte.

3.2 Observação participante em município de médio porte

Para melhor contextualização da localidade, foi realizado um levantamento sobre os estabelecimentos existentes no município no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Nesse município, há 51 estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo 26 classificados como Unidade Pública - retenção tributária, dois sem fins lucrativos, quatro Unidades privadas lucrativas simples, oito Unidades privadas lucrativas, duas pessoas físicas e os outros não se alocam a uma categoria específica. No sistema não consta nenhum cadastro de hospitais filantrópicos.

No início da coleta dos dados, as informações pertinentes sobre a composição do Conselho não foram encontradas no SIACS, pois a secretaria executiva ainda não alimentava este sistema. Entretanto, com a publicação das diretrizes da 15ª Conferência Nacional de Saúde e sua indicação da obrigatoriedade de preenchimento do sistema, as informações foram atualizadas no prazo previsto.

O referido Conselho teve sua criação no dia 21 de março de 2001. Possuía, no momento da coleta dos dados, 24 membros incluindo titulares e suplentes. O Presidente do Conselho municipal da região era do segmento usuário, representando uma entidade religiosa.

Foram realizadas seis visitas ao local e houve participação dos estudantes em cinco das reuniões, uma delas não ocorreu devido à falta de quorum. A seguir, segue

um breve relato das observações participantes:

A primeira observação participante durou em torno de duas horas. O presidente do conselho possuía uma postura propositiva, quanto aos outros conselheiros tinham um porte de concordância. A proposição é uma maneira de participação do cidadão no seu mundo. Soma-se à ação pessoal o caráter propositivo de sua intervenção na sociedade e nos governos. Participar com ideias, avaliação de ideias e assunção de ideias, bem como buscar saídas individuais e coletivas (VAN S., ET AL. 2016). As discussões eram subjetivas, algumas pautas não eram aprofundadas. Os assuntos como a parceria público - privado não são muito questionados, apenas analisados superficialmente e aprovados.

Na segunda observação participante, discutiu-se um ponto de pauta relacionado à reclamação de um usuário sobre o atendimento que não o foi ofertado, logo alguns membros questionaram afirmando que conheciam o médico e sabiam que ele não faria isto, tomamos como base essa discussão para analisarmos até que ponto o usuário é ouvido pelos conselheiros.

3.3 Estudo das atas

Para a coleta das atas como material de estudo, ressalta-se que houve uma resistência quanto à sua disponibilização, mesmo após a apresentação do projeto e aprovação pelos conselheiros de sua metodologia. Após renegociação e nova pactuação, foram disponibilizadas seis atas dos anos de 2013 e 2014, após a assinatura de um protocolo/termo de responsabilidade, sob a alegação de que elas são documentos que necessitam um registro de controle.

Percebeu-se que nas reuniões estudadas, o ponto de pauta número um, referente à leitura das atas das reuniões anteriores é sempre adiado para um próximo momento e não ocorreu durante o período de coleta dos dados. As atas tinham em média 4,5 parágrafos, variando de apenas um a até sete. Segundo o relator, as atas eram apenas resumo das reuniões, o registro oficial é feito através de gravação. É válido ressaltar que a ata pode ser um documento usado para relatar todos os acontecimentos, discussões, propostas, votações e decisões ocorridas numa sessão, reunião, assembleia, congresso, evento, etc. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2015).

Os assuntos registrados nas atas foram categorizados em: aprovações de projetos, questões orçamentárias, normativas e processos de trabalho, além de denúncias feitas por usuários de serviços que não são ofertados e o descumprimento de processo de trabalho por alguns profissionais. Observou-se que as discussões não são relatadas detalhadamente nas atas, indicando uma limitação importante para o aprofundamento da análise conforme previsto na metodologia do estudo.

4 | CONCLUSÃO

O Sistema de acompanhamento dos Conselhos de Saúde é um avanço para o Controle Social no Brasil. Esta ferramenta é extremamente importante para a análise de dados que podem ser instrumentos de avaliação do funcionamento dos Conselhos de Saúde, tanto municipais quanto estaduais e distrital. É válido ressaltar que o SIACS é um mecanismo inovador que surgiu para fortalecer o Controle Social no Brasil, desta forma, deve ser constantemente avaliado e reestruturado. Alguns dados a serem preenchidos como, por exemplo, os eixos discutidos em reuniões dos Conselhos são generalizados, pode haver um viés na hora do preenchimento destes elementos ali expostos.

Este estudo possibilitou a ampliação da compreensão sobre a construção do Controle Social e como ele é distinto em cada esfera populacional. Há muito que questionar na atuação do Controle Social dentro das regiões de Saúde, tomando como base a representatividade eleita para compor a mesa diretora destes órgãos.

É preciso repensar no modelo de atuação do Conselho de Saúde do município de médio porte estudado, e buscar mecanismos que possam contribuir para uma abertura maior ao usuário, afim de que efetue seu papel de forma mais crítica dentro dessas instâncias de deliberação, principalmente quanto ao acesso aos dados públicos. Faz se preponderante também, analisar os perfis de atuação de usuários e trabalhadores, bem como suas especificidades, para superação do modelo de concordância encontrado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977

BARROS, A. J. P. LEHFELD, N.A.S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis (RJ): Vozes; 1994. p. 6.

BARROS, M. E. D. **O controle social e o processo de descentralização dos serviços de saúde**. In: Incentivo à Participação Popular e Controle Social no SUS: textos técnicos para conselheiros de saúde. Brasília: IEC, 1998.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo S.A., MESP, 1988.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei 8142/90**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília DF, 28 de dezembro de 1990.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei nº 8080/90**. Dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o financiamento dos serviços correspondentes e da outras providências. Brasília DF, 19 de setembro de 1990.

BRASIL. **Lei complementar nº 94**, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre Autoriza o Poder Executivo a criar a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno - (Ride) e instituir o Programa Especial de Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal, e dá outras providências.

CARVALHO, A. I. **Conselhos de Saúde no Brasil: participação cidadã e controle social.** Rio de Janeiro: FASE / IBAM, 1995.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução 453 de 10 de Maio de 2012.** Disponível em http://conselho.saude.gov.br/ultimas_noticias/2012/12_jun_resolucao453.html Acesso em 06 de abril de 2015

IBGE. 2010. **Censo 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 de junho de 2015.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2007.

PREFEITURA DE AGUAS LINDAS. Disponível em: <http://aguaslindasdegoias.go.gov.br/category/leis/leis-leismunicipais/ppa/ppa-2014/> Acesso em: mar de 2015.

QUANDT, F. L. et al. **Análise sobre a participação da comunidade nos Conselhos Locais de Saúde: caso do município de Pomerode– SC.** Saúde & Transformação Social. V. 4, n. 3, 2013.

SOUZA, R. M. Controle social e reprodução capitalista: polêmicas e estratégias contemporâneas. **Temporalis**, [S.l.], v. 2, n. 20, p. 49-76, ago. 2012. ISSN 2238-1856. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/temporalis/article/view/3448/2704>. Acesso em: 05 Ago. 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Manual de elaboração de documentos.** Disponível em: <http://www.dasecretariado.ufba.br/ManualdeElabora%C3%A7%C3%A3odeDocumentos.pdf> >. Acesso em: Jun de 2015.

VAN S., et al. **“Conselhos de Saúde: efetividade do controle social em municípios de Goiás e Mato Grosso do Sul.”** Centro30130 (2006): 100.

CAPÍTULO 35

10 ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Valéria Cristina da Costa

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Leonel de Oliveira Pinheiro

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Luís Ricardo de Souza Corrêa

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Patrícia Jeane Queiroz de Souza

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Anne Raquel Queiroz Souza

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Artemiza Oliveira Souza

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Carlos Daniel Ribeiro Santos

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Deliene Fracete Gutierrez

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Eliana Batista dos Santos

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Eliete Ramalho Gomes

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Gresiane Soares Lima

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Juliana Lemes da Cruz

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Kátia Maria da Silva

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Leonardo de Oliveira Pinheiro

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Mayne Luísa Silva Veronesi

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

Nacip Mahmud Láuar Neto

GEPAF Vales – Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri
Teófilo Otoni – MG

RESUMO: Desde janeiro de 2013, o Projeto 10ENVOLVER vem sendo realizado nos dez municípios de menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM, 2001) do estado de Minas Gerais. O Grupo de Extensão e Pesquisa em Agricultura Familiar nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (GEPAF Vales) tem atuado nos municípios mais próximos geograficamente, que são Monte Formoso, Bertópolis, Crisólita, Novo Oriente de Minas e Setubinha, sendo o primeiro situado no Vale do Jequitinhonha e os demais no Vale do Mucuri. O 10ENVOLVER visa contribuir com o fortalecimento das instâncias de participação popular, uma vez que uma melhoria na participação das pessoas nestas instâncias pode potencializar um aumento do IDH-M dos municípios em questão. Na execução deste projeto, a demanda por capacitação foi identificada e o GEPAF Vales foi relacionado como importante parceiro na criação de espaços de capacitação referentes aos mais diversos temas. Para atender esta demanda, o GEPAF Vales vem realizando ações de capacitação nestes municípios. No presente texto, serão relatadas as oficinas de capacitação promovidas pelo GEPAF Vales no Projeto 10ENVOLVER, no período de 2014 até o momento. Em tais oficinas, o diálogo sempre esteve presente e os participantes eram muito incentivados a se manifestarem. Tais espaços de capacitação podem contribuir muito para o empoderamento dos participantes, por meio da construção de seus próprios conhecimentos, num processo de ação e reflexão. O número de oficinas ofertadas, no entanto, ainda não foi suficiente para atender todas as demandas apontadas pelos municípios, de forma que se pretende dar continuidade a este projeto.

PALAVRAS-CHAVE: 10ENVOLVER, oficinas, capacitação.

ABSTRACT: Since January 2013, the 10ENVOLVER Project has been carried out in the ten municipalities with the lowest Municipal Human Development Index (IDHM, 2001) in the state of Minas Gerais. The Extension and Research Group on Family Agriculture in the Jequitinhonha and Mucuri Valleys (GEPAF Valleys) has been active in the nearest geographically located municipalities, which are Monte Formoso, Bertópolis, Crisólita, Novo Oriente de Minas and Setubinha, being the first mentioned county being located in the Jequitinhonha Valley and the others in the Mucuri Valley. The 10ENVOLVER Project aims to contribute to the strengthening of popular participation, since an improvement in the participation of people in these spheres can boost an increase in the HDI-M of the municipalities involved. In the execution of this project, the demand for training was identified and the GEPAF Vales was related as an important partner in the creation of training spaces referring to the most diverse topics. To meet this demand, GEPAF Vales has been carrying out training actions in these municipalities. In the present text, it will be reported the training workshops promoted by GEPAF Vales in the 10ENVOLVER Project, from 2014 up to the present moment. In such workshops, dialogue was always present and participants were strongly encouraged to speak out. Such training spaces can greatly contribute to the empowerment of the participants, through the construction of their own knowledge, in a process of action and reflection. However, the number of workshops offered was not yet enough to meet all the demands pointed out by the municipalities, so that it is intended to continue this project.

KEYWORDS: 10ENVOLVER, workshops, training.

1 | INTRODUÇÃO

Desde janeiro de 2013, o Projeto 10ENVOLVER vem sendo realizado nos dez municípios mineiros de menor IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) do estado de Minas Gerais. Tal projeto é fruto de uma parceria entre a Coordenadoria de Inclusão e Mobilização Sociais (CIMOS) do Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), por meio do GEPAF Vales (Grupo de Extensão e Pesquisa em Agricultura Familiar nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri).

O 10ENVOLVER visa contribuir com o fortalecimento das instâncias de participação popular, uma vez que se tem o entendimento que uma melhoria na participação das pessoas nestas instâncias pode potencializar um aumento do IDH-M dos municípios em questão. Os dados de IDH-M considerados foram os referentes ao ano de 2001, publicados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. De acordo com estes dados, 05 dos 10 municípios de menor IDH-M de Minas Gerais estão localizados na Região Norte (Bonito de Minas, Fruta de Leite, Gameleiras, Indaiabira e Pai Pedro), um no Vale do Jequitinhonha (Monte Formoso) e quatro municípios se encontram no Vale do Mucuri (Bertópolis, Crisólita, Novo Oriente de Minas e Setubinha). O GEPAF Vales tem atuado nos municípios dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

A primeira etapa do projeto teve duração até setembro de 2014. O objetivo desta etapa foi realizar um diagnóstico das instâncias de participação popular dos dez municípios e contribuir na construção de Planos de Ações para que as dificuldades detectadas pudessem ser superadas. A partir deste momento, a atuação nos municípios passou a ser diferenciada e os relatos seguintes se restringem às ações realizadas pelo GEPAF Vales nos municípios dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri mencionados anteriormente e que são alvo do projeto.

Para a realização do diagnóstico das instâncias de participação popular, o GEPAF Vales utilizou duas metodologias distintas. A primeira delas consistiu na coleta de dados, por meio da aplicação de questionários a representantes de todas as instâncias de participação popular identificadas nos municípios, bem como a todas as escolas em que foram encontradas pessoas que pudessem responder pelas mesmas no momento em que foram visitadas.

Como etapa seguinte do diagnóstico, foram organizadas e realizadas oficinas em que foram utilizadas técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), para o levantamento de mais informações sobre as instâncias identificadas a partir da aplicação dos questionários. O DRP é descrito por Chambers *et al.* (1995), como um “conjunto crescente de enfoques e métodos para permitir que a população local partilhe,

aperfeiçoe e analise seus conhecimentos sobre sua vida e condições com o fim de planejar e agir”. As técnicas de DRP utilizadas foram o Diagrama de Venn e a FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), descritas por Verdejo (2010). As oficinas foram realizadas com duas instâncias de cada município, selecionadas por sorteio, sendo que uma dessas instâncias de cada município obrigatoriamente foi um conselho municipal.

As informações levantadas foram validadas junto às instâncias de participação popular por meio da apresentação sistematizada das mesmas em reuniões realizadas em cada município para esta finalidade. A partir destas informações, os presentes foram distribuídos em cinco grupos e desafiados a identificarem ações e parceiros que pudessem contribuir para que as dificuldades identificadas fossem superadas. Para o trabalho nos grupos, foram distribuídos textos base produzidos a partir dos seguintes eixos presentes no questionário (caracterização institucional, organização institucional, estrutura da instituição, atividades das instituições e parcerias institucionais).

A etapa seguinte consistiu na sistematização dos Planos de Ações de todos os municípios. Identificou-se que todas as ações levantadas poderiam ser organizadas em quatro categorias (Assessoria contábil, jurídica e técnica, Capacitação, Transparência e Fortalecimento), sendo muitas destas ações comuns a dois ou mais municípios.

Na categoria Capacitação, o GEPAF Vales e a UFVJM foram destacados como parceiros por todos os municípios. As demandas de capacitação são diversas, como pode ser observado a seguir: cursos para garantir a permanência dos jovens na zona rural, capacitação sobre o funcionamento das associações, elaboração de projetos e captação de recursos para as associações, capacitação e sensibilização sobre a importância das associações, dos conselhos e da participação popular, sobre direitos e deveres do cidadão e controle social e cursos que possam contribuir com o desenvolvimento das associações (técnicas agrícolas, artesanato, meio ambiente e informática).

Considerando que estes espaços de capacitação de representantes de conselhos municipais e associações podem contribuir para o empoderamento da comunidade e são uma demanda dela mesma, apontada durante a realização do 10ENVOLVER, considerando que empoderar significa “conquista de vez e voz, por indivíduos, organizações e comunidades, de modo que esses tenham elevados níveis de informação, autonomia e capacidade de fazer suas próprias escolhas culturais, políticas e econômicas” (LISBOA, 2000 apud HOROCHOVSKI & MEIRELLES, 2007), que as universidades e outras instituições podem contribuir com o processo de empoderamento e que ele pode ser mais efetivo se realizado de forma comunitária, tendo a mediação como um princípio, o GEPAF Vales seguiu realizando ações de capacitação desde 2014 até o momento

Sendo assim, no presente texto, serão relatadas as oficinas de capacitação promovidas pelo GEPAF Vales no Projeto 10ENVOLVER, no período de 2014 até o momento. Tais espaços de capacitação, no entendimento da equipe GEPAF Vales,

podem contribuir muito para que as pessoas destes municípios se empoderem por meio da construção de seu próprio conhecimento, num processo de ação e reflexão.

2 | RELATOS SOBRE AS OFICINAS JÁ FINALIZADAS NOS MUNICÍPIOS

Na realização das oficinas, os presentes sempre foram muito incentivados a se manifestarem pois, conforme Freire (1987), “não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão”.

Foram observadas as seguintes diretrizes, por parte da equipe, no desenvolvimento das oficinas:

- Criação de relação de respeito e confiança mútua;
- Incentivo ao processo criativo e ampliação de conhecimentos dos participantes;
- Incentivo ao intercâmbio de informações e à realização de reflexões;
- Não imposição das ideias próprias da equipe;
- Manutenção de uma atitude neutra e observação do comportamento dos participantes (interesse, atenção e dispersão).

A dinâmica de participação de estudantes da UFVJM no referido projeto também passou pela concepção de Freire (1987), segundo a qual “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”, ou seja, os estudantes tiveram a oportunidade de socializar os seus conhecimentos, conciliando-os com os conhecimentos dos demais e, a partir da realidade vivenciada, puderam contribuir para a transformação da mesma. Além disso, o projeto, por ser interdisciplinar, pois envolveu participantes/setores dos mais diferentes segmentos da sociedade (agricultura, saúde, assistência social, educação, infraestrutura urbana e rural, saneamento básico, dentre outros), permitiu aos estudantes ampliar de forma significativa seus leques de conhecimento sobre diversas áreas.

O público alvo das oficinas tem sido então agricultoras e agricultores familiares (Figura 01), membros de conselhos municipais e de associações e jovens da zona rural (Figura 02). Nem todas as oficinas foram realizadas em todos os municípios. Os temas de interesse e cronograma foram debatidos e acordados com o público alvo das capacitações, o que trouxe particularidades para a execução como, por exemplo, o fato de terem sido realizadas um número maior de oficinas em Crisólita, atendendo uma demanda específica do município que foi a realização de oficinas com os jovens.



Figura 01. Oficina Apresentação do Edital da CNBB em Setubinha.



Figura 02. Oficina Quem não se comunica se "estrumbica" em Crisólita

Para a realização das oficinas, foram buscados recursos por meio de vários editais. No total, foram realizadas 42 (quarenta e duas) oficinas, relacionadas a 13 (treze) temáticas e que ocorreram no período de 2014 até 2017, cujos projetos estão finalizados junto aos financiadores. A seguir, serão descritas, de forma mais detalhada, cada uma dessas oficinas, organizadas em ordem alfabética por tema, e os respectivos locais de execução.

2.1. Adequação Ambiental em Propriedades Rurais

Esta oficina foi ministrada por representantes do Instituto Estadual de Florestas de Teófilo Otoni. O foco principal das discussões foi o Cadastro Ambiental Rural, já que se encontrava aberto o período para a realização deste cadastro e os participantes tinham muitas dúvidas a respeito dos procedimentos para a realização do mesmo. Esta oficina ocorreu nos 05 municípios.

2.2. Apresentação do Edital da Cnbb

Em 2016, foi aberto o edital da Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) através do Fundo Ecumênico Nacional de Solidariedade (FES), para submissão de projetos. Identificou-se que havia a possibilidade de envio de proposta para a construção de fossas sépticas biodigestoras. Sendo assim, foram realizadas oficinas, nos 05 municípios do projeto 10ENVOLVER, ministradas por membros do GEPAF, com o objetivo de apresentar e discutir o edital e verificar se havia interesse das comunidades destes municípios no envio do projeto. Como todos os municípios demonstraram interesse no envio do projeto, ele foi submetido sob a responsabilidade do Instituto Pauline Reichustul (IPR), em parceria com o GEPAF Vales.

Durante as oficinas, foram escolhidas as comunidades onde o projeto deveria ser desenvolvido e, chegando-se ao local, pré-selecionadas as três residências a serem contempladas, caso o projeto fosse aprovado. Posteriormente os proprietários das residências selecionadas enviaram ao grupo a documentação exigida e a carta de apoio ao projeto. Por fim, vale destacar que o projeto foi contemplado pelo edital.

2.3. Biofertilizantes

Para esta oficina, ministrada por membros do GEPAF, foi preparada e distribuída uma cartilha aos participantes. Foram discutidos os problemas ocasionados pelo uso de agrotóxicos (contaminação do solo, da água, do ar e dos alimentos, prejuízos à fauna e flora, além de intoxicações ocasionadas às pessoas durante a aplicação dos mesmos), destacando o fato de que é possível produzir alimentos sem agrotóxicos, por meio da combinação de vários fatores como o uso de biofertilizantes, por exemplo.

Durante a oficina, que ocorreu nos municípios de Bertópolis, Novo Oriente de Minas, Monte Formoso e Setubinha, foram produzidos os biofertilizantes EM - Micro-organismos eficazes e Super Magro - Biofertilizante Natural e Homeopático.

2.4. Caldas e Conservação de Sementes

Nesta oficina, realizada nos municípios de Bertópolis, Novo Oriente de Minas, Monte Formoso e Setubinha e ministrada por membros do GEPAF, foram realizadas discussões sobre conservação de sementes (milho e feijão), sobre outras leguminosas

para a adubação verde e caldas alternativas para o controle de pragas.

Como material de apoio, foram preparadas, e distribuídas aos participantes, duas cartilhas sobre estes temas.

Além disso, foram destacadas a importância do uso das práticas agroecológicas e da troca de experiências no campo. Também foram discutidos os problemas enfrentados decorrentes da monocultura e o fato de que, muitas vezes, os agricultores conservam de forma inadequada suas sementes e, em consequência disso, acabam perdendo todo o lote armazenado. Foram mencionadas as variedades de milho que são mais armazenadas e utilizadas no plantio e discutidos os locais e recipientes mais comumente utilizados para armazenamento. Além disso, os presentes socializaram informações sobre suas técnicas de armazenamento e puderam tirar dúvidas a respeito deste processo, de forma a evitar perdas. O tema sementes crioulas também foi abordado, destacando-se a importância da conservação destas sementes, uma vez que apresentam alta qualidade.

Após as discussões, houve a preparação de algumas receitas que estavam descritas na cartilha, cujos materiais são fáceis de serem encontrados nas residências dos agricultores ou no entorno das mesmas. Nos municípios, onde foram realizadas as oficinas, tais receitas foram preparadas sob o olhar atento dos presentes, que demonstraram muito interesse pela temática.

2.5. Direitos Sociais, Participação Popular e Controle Social

Para tratar destas temáticas, foram realizadas, por membros do GEPAF, 02 oficinas em cada um dos 05 municípios.

Estas foram as primeiras oficinas, pois a principal fraqueza identificada no mesmo foi a falta de capacitação dos membros em diversos aspectos como, por exemplo, muitos desconhecem as atribuições das instâncias das quais participam, desconhecem as leis pertinentes ao funcionamento destas instâncias, o que pode contribuir para outra fraqueza identificada, que é o fato de que várias instâncias apresentam funcionamento irregular, do ponto de vista legal, e/ou insatisfatório porque, por exemplo, são instituições em que as pautas das reuniões não são definidas e divulgadas previamente e não existe regularidade em relação às datas das reuniões. Outra fraqueza identificada foi a baixa participação popular nas instâncias destes municípios, o que foi verificado pelo fato de que determinados membros estão em várias instâncias ao mesmo tempo.

2.6. Discutindo a Vida por Meio da Arte

Esta oficina, realizada no município de Crisólita, ministrada pelo Instituto Cultural In-Cena.

Inicialmente, foram cantadas cantigas de roda, para que os jovens ficassem mais relaxados para o desenvolvimento da oficina.

Em seguida, foi feito um círculo e um participante só podia se movimentar quando

houvesse uma troca de olhar com outro participante. Os participantes envolvidos nesta troca de olhar trocavam também de lugar. Cada dupla só podia trocar de lugar se ninguém estivesse efetuando o movimento. Por outro lado, este exercício deveria ser realizado de forma constante. O objetivo do exercício foi estimular a concentração e promover a sintonia entre os participantes.

Posteriormente, o ministrante da oficina explicou sobre o que é o teatro, qual é a importância do mesmo, como se constrói um personagem e sobre a importância do corpo para o ator.

Na sequência, oicineiro solicitou aos jovens que se dividissem em grupos e montassem uma intervenção teatral cujo tema guardasse relação com as vivências e fatos que marcaram as suas vidas. A partir das intervenções, foram promovidas discussões sobre diversos aspectos que perpassam as vivências dos jovens como, por exemplo, a relação dos mesmos com a família e com a escola.

2.7. Gênero e Diversidade

Essa oficina, realizada no município de Crisólita, foi ministrada pelo Observatório dos Direitos da Mulher dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em parceria com o Levante Popular da Juventude.

Inicialmente, foram apresentadas algumas imagens aos participantes, que foram distribuídos em grupos, para que pudessem refletir sobre o papel da mulher e do homem na sociedade. Seguem algumas questões propostas pelaicineira: Quem determina esses papéis? O sexo determina quem somos? O que é natural (biológico) e o que é cultural na construção dos papéis sociais? Somos iguais ou somos diferentes? Como a violência de gênero vem sendo construída historicamente? Em seguida, os grupos foram estimulados a socializar as reflexões que tinham feito a partir das imagens.

Dando continuidade à oficina, foram apresentados dois vídeos sobre a temática: Era uma vez outra Maria (30 minutos) e Cultura do estupro (02 minutos). A partir da exibição, os participantes foram estimulados a discutir tais vídeos.

Na atividade seguinte, os jovens se dividiram em grupos e eles tiveram a oportunidade de se expressarem livremente através de frases ou desenhos sobre o que foi assimilado e refletido por eles na oficina. Para isso, receberam materiais como giz de cera, papel manilha, lápis, caneta, tinta e pinceis. Em seguida, cada grupo apresentou e falou um pouco sobre o que tinham produzido. A oficina foi finalizada com a apresentação da Lei Maria da Penha em forma de cordel, pelos representantes do Levante Popular da Juventude de Teófilo Otoni.

2.8. Hip Hop e Juventude

Essa oficina, realizada no município de Crisólita, foi ministrada pelo Levante Popular da Juventude de Teófilo Otoni e por um Técnico Administrativo da UFVJM Campus do Mucuri e Coordenador do Projeto de Extensão intitulado "A caminho da

universidade".

Inicialmente, foi realizada uma dinâmica de apresentação dos participantes. Em seguida, foi realizada uma dinâmica de transmissão de energia, em que fizeram um círculo e se deram as mãos, passando energia de um para o outro. Posteriormente, foi desenvolvida uma dinâmica em que os participantes tinham que observar o ambiente, reparar as coisas ao redor e expressar o que observavam por meio de uma palavra.

Na sequência, foi falado a respeito do Hip Hop, a história desse movimento e alguns passos básicos da dança foram ensinados. Foi debatido sobre as possibilidades de se usar a arte de grafiteagem, um dos elementos do Hip Hop, em alguns espaços da cidade, porém os jovens relataram a dificuldade porque a população é resistente a essas manifestações e possivelmente não iria permitir.

Posteriormente, o Técnico Administrativo discorreu sobre os meios existentes para se ingressar na UFVJM e sobre os cursos que o Campus do Mucuri oferece. A partir de sua fala, vários questionamentos foram feitos pelos jovens sobre esta temática.

Foram discutidos os temas negritude e racismo, bem como a importância da troca de experiências entre os jovens e da atuação em coletivo na realização de ações.

Além disso, foi feita uma discussão, sobre o Levante Popular da Juventude, destacando sua origem, objetivos e principais ações.

Os participantes também tiveram a oportunidade de se expressarem sobre quais são seus projetos de futuro.

Por fim, foram utilizadas uma música e uma poesia para promover a reflexão sobre os temas discutidos na oficina.

2.9. Informes Sobre a 2ª Cnater

Esta oficina, que ocorreu nos 05 municípios, foi ministrada por um representante da Regional da EMATER de Teófilo Otoni, com o objetivo de repassar as informações e explicar as propostas levantadas na etapa regional da 2ª Conferência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - CNATER, que aconteceu no dia 15 de março de 2016, na UFVJM - Campus do Mucuri.

2.10. Legislação Ambiental e Atribuições da Polícia Militar Ambiental

Essa oficina, que ocorreu nos 05 municípios, foi ministrada por policiais da Polícia Militar Ambiental de Teófilo Otoni. O foco das discussões foram a Lei da Mata Atlântica, pelo fato de este ser o bioma predominante nos municípios do 10ENVOLVER nos quais o GEPAF Vales atua, o perigo das queimadas e os impactos destas no empobrecimento dos solos, a importância das áreas de preservação permanente, as políticas públicas para a preservação dos recursos naturais, a Lei de Crimes Ambientais, além das atribuições da Polícia Militar Ambiental.

2.11. Ods E Estratégias de Participação Popular

Essa oficina, que ocorreu no município de Crisólita, foi ministrada pela Analista de Mobilização ODS (Região Sudeste) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Inicialmente, foi feita uma abordagem sobre o que são os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Em seguida, foi destacada a importância da manutenção do Grupo Unijovens, Ousadia & Alegria, do qual fazem parte os jovens presentes na oficina, para que possam lutar por melhores condições na comunidade por meio da participação em espaços de participação popular.

Também foi discutido o tema desigualdades sociais. Para esta discussão, foram considerados dados sobre analfabetismo, que refletem esta desigualdade na região. Segundo, a analista, "o único conhecimento válido é aquele capaz de mudar nossa realidade".

Posteriormente, um representante do Instituto Cultural In-Cena apresentou um monólogo baseado na obra "Morte e Vida Severina".

Em seguida, os participantes foram distribuídos em quatro equipes. Cada equipe recebeu um texto base, que foi elaborado de acordo com a realidade deles, considerando informações obtidas pela analista do PNUD em oficina anterior realizada com os mesmos. Neste texto base, foi apresentado o início de uma história envolvendo algum problema enfrentado por eles e, a partir do ponto em que a história foi interrompida, cada grupo criou a continuidade do texto e o apresentou, na íntegra, na forma de uma intervenção teatral. Os grupos foram orientados durante a redação do texto e a preparação das intervenções teatrais.

2.12. Quem não se Comunica se "Estrumbica"

Essa oficina, que ocorreu no município de Crisólita, foi ministrada por uma representante da Rede de Jovens Comunicadores do Semiárido Mineiro.

Em um primeiro momento, foi feita uma dinâmica de apresentação. Logo após, foi cantada uma música sobre o problema de não saber se comunicar, que relata a situação de pessoas que saem da zona rural e vão para a zona urbana, sofrem preconceito e às vezes voltam para a zona rural. Foi discutido sobre o que é a comunicação e sobre as diferentes formas de se comunicar. Foram utilizadas várias fotografias que deveriam ser interpretadas e discutidas pelos participantes, de forma que relatassem que mensagens estas fotografias traziam.

Em seguida, os participantes foram questionados sobre quais espaços e quais atividades eles gostariam de desenvolver na comunidade em que habitam. A partir deste questionamento, os participantes foram distribuídos em grupos de 04 ou 05 pessoas, para que definissem esses espaços e atividades e pensassem uma fotografia que expressasse tais espaços e atividades.

As fotos foram feitas pela ministrante da oficina e impressas em tamanho grande. A partir daí, os jovens definiram que as fotos deveriam ser afixadas na praça e na quadra da escola. Dentre as atividades destacadas estão a prática de esportes, de artes marciais, de pintura e de teatro. Quanto a espaços, destacaram a importância de mais áreas verdes, como parques e praças e de um ginásio de esportes.

2.13. Saneamento Básico

Nesta oficina, que foi ministrada por membros do GEPAF e ocorreu nos municípios de Bertópolis, Novo Oriente de Minas, Monte Formoso e Setubinha, foram feitas discussões sobre o assunto chamando a atenção para as seguintes questões, dentre outras: O que é saneamento básico? Qual a importância do saneamento básico? Como lidar com o saneamento básico na zona rural?

Também se apresentou um vídeo produzido pela Embrapa sobre a construção de fossas biodigestoras, para que os agricultores entendessem melhor este processo, já que o projeto enviado à CNBB foi contemplado com recursos e, em cada município, seriam construídas 03 fossas biodigestoras.

3 | RELATOS SOBRE AS OFICINAS EM ANDAMENTO NOS MUNICÍPIOS

Estão em andamento no 10ENVOLVER, as oficinas referentes à instalação de fossas sépticas biodigestoras nos 05 municípios. Em cada município, serão implantadas 03 fossas. A metodologia utilizada foi a de realização de uma oficina para cada uma das três etapas de construção (mobilização da comunidade e demarcação do local para montagem da fossa; confecção das placas para fazer as caixas e; perfuração do terreno e montagem das fossas) em cada município e, a partir da primeira fossa instalada, esperava-se que a comunidade já estivesse preparada para instalar as outras duas, em sistema de mutirão. Na prática, não ocorreu assim. A comunidade não acompanhou muito a instalação da primeira e, por essa razão, a equipe GEPAF Vales tem participado ativamente da instalação de praticamente todas as fossas em todos os municípios. As fossas foram implantadas a partir de uma adaptação do modelo proposto pela EMBRAPA (2010). Todas as etapas definidas pela EMBRAPA (2010) foram seguidas. A adaptação proposta pelo GEPAF Vales consistiu no uso de placas de concreto para a montagem das caixas coletoras, ao invés de se utilizar caixas de fibra de vidro ou de manilha, conforme indicado pela EMBRAPA (2010). Seguem imagens referentes ao processo de montagem das fossas nos municípios (Figuras 03 a 08):



Figura 03. Escolha e marcação da área para uma fossa (Novo Oriente de Minas)



Figura 04. Placas feitas com molde e em processo de secagem (Novo Oriente de Minas)



Figura 05. Preparação de tampas para as fossas (Bertópolis)



Figura 06. Montagem e vedação das caixas (Bertópolis)



Figura 07. Amarração das caixas com arame e instalação de tubos e conexões (Crisólita)



Figura 08. Sistema pronto (Monte Formoso)

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das ações realizadas, foi possível perceber que os sujeitos envolvidos passaram a ter maior conhecimento sobre o papel que exercem no controle social e sobre a importância das instâncias de participação popular. O poder público melhorou sua atuação pelo fato de que as instâncias estão mais ativas. O projeto também contribuiu para o fortalecimento da agricultura familiar e para a melhoria do saneamento básico rural e conseqüentemente para melhoria de qualidade de vida na zona rural. Por fim, outro fator de destaque é que os sujeitos envolvidos tem demonstrado interesse pelo projeto e sua continuidade.

O número de oficinas ofertadas, no entanto, não foi suficiente para atender todas as demandas apontadas nos Planos de Ações, de forma que o presente projeto visa dar continuidade a este processo de capacitação.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenadoria de Inclusão e Mobilização Sociais do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, ao Programa de Apoio à Extensão Universitária MEC/SESu e à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil pelo apoio e financiamento ao Projeto 10ENVOLVER.

Agradecemos também aos diversos parceiros que contribuíram com este projeto, dentre eles destacamos os agricultores familiares, sindicatos de trabalhadores rurais, as organizações populares, associações, conselhos municipais e poder público dos municípios envolvidos, o Instituto Estadual de Florestas de Teófilo Otoni, a Polícia Militar Ambiental de Teófilo Otoni, a EMATER/regional de Teófilo Otoni, o Instituto Cultural In-Cena e o Observatório dos Direitos da Mulher dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Região Sudeste), a Rede de Jovens Comunicadores do Semiárido Mineiro, o Levante Popular da Juventude de Teófilo Otoni e o Centro de Referência de Assistência Social de Santa Luzia, Crisólita.

REFERÊNCIAS

CHAMBERS, R.; GUIJT, I. DRP: depois de cinco anos, como estamos agora? **Revista Bosques, Árvores e Comunidades Rurais**, n. 26, p. 4-15, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HOROCHOVSKI, R. R.; MEIRELLES, G. Problematizando o conceito de empoderamento. In: **Anais do II Seminário Nacional Movimentos Sociais, Participação e Democracia**. UFSC, Florianópolis, Brasil, 2007.

LISBOA, T. K. **Heroínas em luta na conquista de suas glórias: um estudo sobre o processo de**

'empoderamento' das mulheres nas comunidades de periferia de Florianópolis. 2000, 390 p. Tese (Mestrado em Sociologia). Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

TECNOLOGIA Social, Fossa Séptica Biodigestora. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP.** Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2007.

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

Lucas Silva De Amorim

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió-AL

Lílian Gabriela Pontes Rolim

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió-AL

Anderson De Barros Dantas

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió-AL

RESUMO: O objetivo dessa pesquisa é propor uma metodologia de apuração de custos para a Universidade Federal de Alagoas, possibilitando que suas Unidades Acadêmicas e seus Campi Fora da Sede possam ser vistos como centros de custos. Para isso pretende-se no primeiro momento fazer uma revisão bibliográfica sobre sistemas de custeio em organizações públicas e privadas e sistemas de custeio em organizações de educação superior. Em um segundo momento levantar todos os elementos significativos na formação de custos para uma instituição de ensino superior pública. Em seguida, observando o padrão de gastos da UFAL, definir direcionadores de custo para cada grande rubrica de custeio indireto, ou seja, assumindo o custeio por absorção. A partir daí, as principais contas serão apropriadas às Unidades/Campi.

PALAVRAS-CHAVE: Custos, Custeio por

absorção, UFAL.

ABSTRACT: The objective of this research is to propose a costing methodology for the Federal University of Alagoas, allowing its Academic Units and Campuses Off Campus to be seen as cost centers. In order to do so, we intend to do a bibliographical review on costing systems in public and private organizations and costing systems in higher education organizations. In a second moment raise all the significant elements in cost formation for a public higher education institution. Then, following the UFAL spending pattern, define cost drivers for each large indirect cost item, that is, assuming the absorption cost. From then on, the main accounts will be appropriated to the Units / Campuses.

KEYWORDS: Costs, absorption costs, UFAL.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Leone (2000, pg. 47), “A contabilidade de custos tem como finalidade projetar e operar sistemas de custos”, ela determina os custos por diversas formas (seja por departamentos, por função, por centros de responsabilidades, por atividades, por produtos, por territórios, por períodos e por segmentos) fazendo assim uma estimativa de custos,

estabelecendo padrões, manipulando custos históricos (ou seja, o banco de dados), comparando custos de diferentes períodos, bem como os custos reais com custos calculados, determinando custos de alternativas, e principalmente, interpretando e apresentando informações de custos para assim dar auxílio à tomada de decisões, sejam elas gerencias ou não, dando, portanto, um maior controle de operações correntes (atuais) e futuras.

Para a construção do modelo para a Universidade Federal de Alagoas pesquisamos modelos já existentes que estão em uso e/ou fase de teste. O modelo do qual foi possível se observar como mais usável e adaptável a realidade da UFAL foi o modelo da Universidade de Brasília (UnB), por terem utilizado o Custeio por Absorção, os critérios de rateio são mais arbitrários, no entanto, mais adequados para se aplicar na UFAL.

2 | REFERÊNCIAL

Segundo Martins (2003, pg.15), “A contabilidade de custos tem duas funções relevantes: o auxílio ao controle e a ajuda às tomadas de decisões”, ela identifica os custos operacionais de uma entidade de acordo com seu segmento, buscando reduzi-los de forma a aumentar a eficiência da empresa.

De acordo com Santos (2005, pg.191), “A eficiência somente é medida a partir do instante em que possuímos parâmetros de comparação”.

Segundo Atkinson (2006, pg. 151), “ Sistemas de contabilidade de custo são necessários, frequentemente, não apenas para medir os custos reais incorridos pela empresa no período passado, mas, também, para projetar ou estimar como serão os custos no futuro”.

Um sistema de custeio pode ser entendido como um método que analisa o custo a fim de extrair informações que facilitem a tomada de decisões. Para se definir um sistema de custeio é preciso passar por algumas fases que são:

- Coleta de dados - onde ocorre a seleção dos dados;
- Centro processador de Informações - desenvolvimento de um sistema para receber e processar os dados, transformando-os em informações;
- Informações - gerar relatórios gerenciais.

Para a definição de qual sistema utilizar, é preciso ter em mente primeiramente, quais são os custos interessantes para a realidade em questão, e daí começar a tentar enxergar qual modelo melhor se adequará a ela.

Existem seis Sistemas de Custeios mais utilizados e difundidos pelas bibliografias. Que são:

a) Custeio por Absorção: que absorve todos os custos de fabricação no produto. Considerado por alguns autores um pouco arbitrário. Muito utilizado para casos onde

não é possível um rateio mais preciso.

b) Custeio Direto ou Variável: considera como custo de produção apenas os custos variáveis incorridos. Utiliza-se do fato de que os custos fixos existem independentes da produção, para não considerá-los como custo de produção.

c) Custeio Padrão: este faz uma avaliação do desempenho efetivo, de quanto o produto deveria custar. É uma das formas mais adequadas para efetuar planejamento, controle e gerenciamento dos custos.

d) Custeio Marginal: neste tudo é alocado para o produto. É um método muito custoso e de difícil utilização. Esse método propicia meios bastante objetivos de se identificar os custos e a margem de contribuição de cada produto vendido.

e) Custeio ABC: baseado em atividades, em rastrear os gastos de uma empresa, otimizar lucros e valor dos produtos. Gera sistemas muito complexos de análises e muito caros.

f) Custeio RKW: não é muito utilizado nem indicado na contabilidade usual, pois ele se preocupa em ratear e alocar os custos unitários.

Segundo Peter et al (2003, p.2) a bibliografia sobre custos na área de educação ainda é bastante reduzida. Alguns trabalhos produzidos por pesquisadores das Universidades públicas têm tratado do assunto, sem, entretanto, conseguirem institucionalizar uma metodologia que atenda às peculiaridades das instituições de ensino superior, notadamente as públicas.

Nas palavras de Peter et al (2003), a fundamentação teórica da Contabilidade de custos aponta o Activity Based Costing (ABC), como a metodologia mais adequada a ser utilizada na construção de um sistema de custos para as Universidades Federais brasileiras, devido às características dessas instituições: (1) grande diversidade de produtos/serviços; (2) elevada estrutura de custos fixos.

Dentre os métodos de custeio existentes até então, o baseado em atividades - Activity Based Costing (ABC) está sendo utilizado frequentemente pelas Universidades, podemos destacar a Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Estadual de Campinas e a Universidade Federal do Ceará.

3 | METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida tem natureza exploratória. Conforme Vergara (2005), a pesquisa exploratória pretende atingir uma área, na qual há pouco conhecimento acumulado, permitindo aumentar o conhecimento sobre o fenômeno que deseja investigar e esclarecer os principais conceitos.

A investigação foi também documental, pois foram utilizados documentos internos à Universidade Federal de Alagoas, que auxiliaram nos estudos, além do levantamento de dados primários que foram conseguidos através de formulários estabelecidos pelos pesquisadores.

Com o objetivo de verificar as variáveis que influenciaram o comportamento do custo por aluno, foram identificadas as principais variáveis: número total de funcionários (docentes e técnico-administrativos), número de alunos de graduação, número de matrículas nos cursos da graduação, área física e carga horária das atividades de ensino de graduação.

A coleta de dados se deu através de relatórios dos setores administrativos da Universidade, que utilizaram os seguintes sistemas de extração de dados: SIAF, SIAP, SIG, SIE e os relatórios do TCU, onde foram retirados dados referentes aos anos de 2011, 2012, 2013.

As principais despesas da Universidade foram obtidas através de relatórios anuais fornecidos pelo SIAP - Extrator de Dados da Universidade, indicadores do TCU/CPAI/PROGISNT e pelo setor administrativo CPO, que por sua vez extrai do sistema SIAF; Os servidores por Unidade Acadêmica técnico administrativo, professor efetivo/substituto e visitantes foram fornecidos pelo DAP através de extração de dados do sistema SIAF. A locação dos homens responsável pela vigilância patrimonial foi fornecida pelo setor responsável – GSG.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após ser definido o modelo de custeio por absorção como o melhor critério, já que a definição de outro modelo poderia impossibilitar o levantamento dos custos e alongar o tempo de pesquisa, fez-se necessário a formulação de um método para ratear a porcentagem relativa a cada unidade acadêmica das grandes contas da UFAL.

As principais medidas de rateio, encontradas na literatura e que são aplicáveis em Instituições de Educação Superior (IES), são: número de alunos, número de docentes, número de técnicos, área física total, área física construída, quantidade de cursos, quantidade de turmas, quantidade de turnos, quantidade e potência energética de equipamentos utilizados, carga horária total do projeto pedagógico, entre outros.

Muito embora exista um número grande de possíveis direcionadores aplicáveis, o trabalho precisava de algo mais simplificado e já consolidado em outros cálculos importantes para as Instituições Federais de Educação Superior (IFES). Encontrou-se, então, derivada de uma variável de rateio já mencionada (o número de estudantes), a variável de aluno equivalente. Ela é referência base no cálculo da distribuição de orçamento de capital e custeio (Matriz OCC) das IFES.

De acordo com o MEC (2005), o aluno equivalente é o principal indicador utilizado para fins de análise dos custos de manutenção das Instituições Federais de Educação Superior – IFES. Ele busca uma equiparação entre as diversas áreas de conhecimento, considerando que a formação nessas áreas possuem custos diferenciados. Sendo assim, determinamos esse conceito como ponto de partida para nosso método de rateio.

O aluno equivalente é calculado da seguinte forma:

$$Nfte = Nfte (g) + Nfte (m) + Nfte (d) + Nfte (r)$$

Onde,

Nfte – número de alunos equivalentes total;

Nfte(g) – número de alunos equivalentes para a graduação;

Nfte(m) – número de alunos equivalentes para o mestrado;

Nfte(d) – número de alunos equivalentes para o doutorado;

Nfte(r) – número de alunos equivalentes para a residência nas áreas de saúde.

É necessário ainda apresentar o desdobramento desse cálculo. O cálculo de aluno equivalente da graduação para cursos maturados é:

$$Nfte\ g = \{ Ndi \times D \times (1 + R) + [(Ni - Ndi)/4 \times D] \} \times BT \times BFS \times PG$$

Onde, *Ndi* – Número de diplomados;

D – duração média do curso;

R – coeficiente de retenção;

Ni – número de ingressantes;

BT – bônus por turno noturno;

BFS – bônus por curso fora de sede;

PG – peso do grupo.

O cálculo de aluno equivalente da graduação para cursos novos é:

$$Nfte(g) = NMR \times BT \times BFS \times PG$$

Onde,

NMR – número de alunos matriculados efetivos no ano de referência do cálculo;

BT – bônus por turno noturno;

BFS – bônus por curso fora de sede;

PG – peso do grupo.

O cálculo de aluno equivalente do mestrado é:

$$Nfte\ M = NM \times fMD \times PG$$

Onde,

Nfte M = Número de alunos equivalentes mestrado;

NM = Número de alunos matriculados efetivos do mestrado;

fMD = Fator de tempo dedicado a cursar disciplinas;

PG = Peso do Grupo.

O cálculo do aluno equivalente do doutorado é:

$$Nfte\ D = ND \times fDD \times PG$$

Onde,

Nfte D = Numero de alunos equivalentes mestrado;

ND = Número de alunos matriculados efetivos do doutorado;

fDD = Fator de tempo dedicado a cursar disciplinas;

$PG = \text{Peso do Grupo.}$

Sendo, $fDD = 0,38.$

Grupo	Peso por grupo	Área	Descrição da área	Fator de retenção	Duração média (anos)
A1	4,5	CS1	Medicina	0,0650	6
		CS2	Veterinária, odontologia e zootecnia	0,0650	5
A2	2	CET	Ciências exatas e da terra	0,1325	4
		CB	Ciências Biológicas	0,1250	4
		ENG	Engenharias	0,0820	5
		TEC	Tecnólogos	0,0820	3
		CS3	Nutrição, Farmácia	0,0660	5
		CA	Ciências Agrárias	0,0500	5
A3	1,5	CE2	Ciências Exatas - Computação	0,1325	4
		CE1	Matemática e Estatística	0,1325	4
		CSC	Arquitetura/Urbanismo	0,1200	4
		A	Artes	0,1150	4
		M	Música	0,1150	4
		CS4	Enfermagem, fisioterapia, Fonoaudiologia e Educação física	0,0660	5
A4	1	CSA	Ciências Sociais Aplicadas	0,1200	4
		CSB	Direito	0,1200	5
		LL	Linguística e Letras	0,1150	4
		CH	Ciências Humanas	0,1000	4
		CH1	Psicologia	0,1000	5
		CH2	Formação de Professor	0,1000	4

Quadro 01

Nesse cálculo os bônus de turno noturno e fora de sede são, respectivamente, de 7% e 5%. Os pesos do grupo, o fator de retenção e a duração média do curso estão definidos conforme quadro abaixo.

Fonte: Ministério da educação, 2005.

Aplicando esses conceitos na Universidade Federal de Alagoas, seguimos os seguintes passos:

Passo 1 – Cálculo do aluno equivalente de graduação por unidade acadêmica/Campus Fora de Sede e ajuste pelo esforço cruzado entre as Unidades Acadêmicas/Campus.

O ajuste do cálculo de aluno equivalente de graduação será feito pelo esforço que cada Unidade Acadêmica/Campus exerce na formação dos alunos de outra Unidade/Campus, por meio da cessão de professores. Para exemplificar, a formação de um aluno de medicina é feita com parte da carga horária cedida por professores do

Centro de Ciências Biológicas. Assim, parte dos alunos equivalentes na graduação da Medicina deve ser computada como alunos nas Ciências Biológicas e da Saúde.

Campus/ unidade	Alunos equivalentes da graduação	Fator de correção positivo	Fator de correção negativo	Fator de correção líquido	Alunos Equivalentes Corrigidos	Proporção de rateiro
Arapiraca	2.703,63	0	0	0	2703,63	12,55%
Sertão	769,89	0	0	0	759,89	3,57%
CECA	1.954,90	6,41	121,99	-115,58	1839,32	8,54%
CEDU	948,54	480,64	71,76	408,88	1357,42	6,30%
CTEC	1.589,12	48,28	506,72	-458,44	1130,68	5,25%
ESENFAR	1.243,75	38,32	209,53	-171,21	1072,54	4,98%
FALE	588,53	132,83	33,63	99,2	687,73	3,19%
FAMED	2.178,36	10,03	257,73	-247,7	1930,66	8,96%
FANUT	430,60	29,18	51,2	-22,02	408,58	1,90%
FAU	698,66	37,76	37,05	0,71	699,37	3,25%
FDA	724,35	69,8	32,02	37,78	762,13	3,54%
FEAC	961,21	49,27	171,03	-121,76	839,45	3,90%
FOUFAL	1.388,36	0	277,67	-277,67	1110,69	5,16%
FSSO	571,98	0	46,1	-46,1	525,88	2,44%
IC	404,2	132,6	141,9	-9,3	394,9	1,83%
ICAT	143,22	23,8	16,3	7,5	150,72	0,70%
ICBS	511,38	654,74	70,01	584,73	1096,11	5,09%
ICHCA	1.610,87	147,78	309	-161,22	1449,65	6,73%
ICS	281,06	156,31	71,54	84,77	365,83	1,70%
IF	191,39	332,18	50,86	281,32	472,71	2,19%
IGDEMA	793,94	6	138,13	-132,13	661,81	3,07%
IM	346,19	340,07	126,13	213,94	560,13	2,60%
IQB	510,53	259,5	215,23	44,27	554,8	2,58%

Quadro 02 - Alunos Equivalentes da Graduação Corrigidos pelo Esforço Produtivo Inter-unidades

Fonte: Calculado pelo próprio autor, com base na carga horária cruzada dos Projetos Pedagógicos dos Cursos e nos dados do PINGIFES, 2013.

No quadro acima, o fator de correção positivo significa que a Unidade/Campus recebeu alunos equivalentes por ter cedido professores para a execução do projeto pedagógico de outra Unidade/Campus. Já o fator de correção negativo significa que a Unidade/Campus doou alunos equivalentes em função de ter recebido professores de outras Unidades/Campus para execução dos seus projetos pedagógicos.

Passo 2 – Cálculo do aluno equivalente total por Unidade Acadêmica/Campus e proporção do rateio

	Nfte(g*)	Nfte(m)	Nfte(d)	Nfte®	Nfte	%
Campus Arapiraca	2.703,63				2.703,63	11,98%
Campus do Sertão	769,89				769,89	3,41%
Centro de Ciências Agrárias – CECA	1.839,32	18	4,44		1.861,76	8,25%
Centro de Educação – CEDU	1.357,42	13,25	3,8		1.374,47	6,09%

Centro de Tecnologia – CTEC	1.130,68	142,5	6,84		1.280,02	5,67%
Escola de Enfermagem e Farmácia – ENSENFAR	1.072,54				1.072,54	4,75%
Faculdade de Letras – FALE	687,73	27	8,74		723,47	3,21%
Faculdade de Medicina – FAMED	1.930,66			56	1.986,66	8,80%
Faculdade de Nutrição – FANUT	408,58	102			510,58	2,26%
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU	699,37	100,5			799,87	3,54%
Faculdade de Direito de Alagoas – FDA	762,13	11,25			773,38	3,43%
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEAC	839,45	17,25			856,70	3,80%
Faculdade de Odontologia – FOUFAL	1.110,69				1.110,69	4,92%
Faculdade de Serviço Social – FSSO	525,88	12,75			538,63	2,39%
Instituto de Computação – IC	394,9	4,5			399,40	1,77%
Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT	150,72	54			204,72	0,91%
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – ICBS	1.096,11	194,25			1.290,36	5,72%
Instituto de Computação – IC	1.449,65	10,5			1.460,15	6,47%
Instituto de Ciências Sociais – ICS	365,83	9			374,83	1,66%
Instituto de Física – IF	472,71	73,5	19,76		565,97	2,51%
Instituto de Geografia e Meio Ambiente – IGDEMA	661,81				661,81	2,93%
Instituto de Matemática – IM	560,13	30,38	6,84		597,35	2,65%
Instituto de Química e Biotecnologia – IQB	554,8	63	33,44		651,24	2,89%
Total	21.544,63	883,63	83,86	56	22.568,12	100%

Quadro 03: Aluno Equivalente para a Graduação, Mestrado, Doutorado e Residência Médica da UFAL e Cálculo da Proporcionalidade de Rateio para o Custeio

Fonte: Calculado pelo próprio autor com base nos dados do PINGIFES, 2013. * Alunos equivalentes da graduação com o fator de correção.

A proporção final de alunos equivalentes, na última coluna, representa a participação dos alunos equivalentes daquela Unidade/Campus em relação ao total da Universidade.

Passo 3 – Apropriação das principais contas de custeio pela proporcionalidade do rateio

Campus / unidade	Proporção de rateio corrigida	Água	Energia	Manutenção predial	Vigilância	Telefonia	Passagens	Diárias	Transporte	Limpeza	TOTAL
CECA	8,54%	171.858	410.184	299.818	64.866	74.661	212.334	165.046	65.848	863.756	2.328.370
CEDU	6,30%	126.831	302.716	221.266	47.871	55.100	156.702	121.804	48.596	637.453	1.718.339
CTEC	5,25%	105.646	252.151	184.306	39.875	45.896	130.527	101.458	40.479	530.975	1.431.312
ESENFAR	4,98%	100.213	239.185	174.829	37.824	43.536	123.815	96.241	38.397	503.672	1.357.714
FALE	3,19%	64.258	153.370	112.103	24.254	27.916	79.392	61.711	24.621	322.962	870.588
FAMED	8,96%	180.392	430.553	314.706	68.087	78.368	222.878	173.242	69.118	906.650	2.443.996
FANUT	1,90%	38.176	91.117	66.600	14.409	16.585	47.167	36.663	14.627	191.872	517.216
FAU	3,25%	65.346	155.965	114.000	24.664	28.388	80.736	62.756	25.038	328.429	885.323
FDA	3,54%	71.210	169.961	124.231	26.877	30.936	87.981	68.388	\$27.285	357.901	964.770
FEAC	3,90%	78.434	187.204	136.834	29.604	34.075	96.907	75.326	30.053	394.211	1.062.648
FOUFAL	5,16%	103.778	247.693	181.048	39.170	45.085	128.220	99.665	39.763	521.587	1.406.007
FSSO	2,44%	49.136	117.276	85.721	18.546	21.346	60.708	47.188	18.827	246.957	665.704
IC	1,83%	36.898	88.066	64.370	13.927	16.030	45.588	35.435	14.138	185.448	499.898
ICAT	0,70%	14.083	33.612	24.568	5.315	6.118	17.399	13.524	5.396	70.779	190.794
ICBS	5,09%	102.416	244.442	178.671	38.655	44.493	126.536	98.356	39.241	514.740	1.387.550
ICHCA	6,73%	135.449	323.284	236.300	51.123	58.843	167.350	130.080	51.898	680.765	1.835.092
ICS	1,70%	34.181	81.583	59.632	12.901	14.850	42.232	32.827	13.097	171.796	463.099
IF	2,19%	44.168	105.418	77.054	16.671	19.188	54.570	42.417	16.923	221.988	598.397
IGDEMA	3,07%	61.837	147.589	107.878	23.339	26.864	76.400	59.386	23.693	310.790	837.776
IM	2,60%	52.336	124.914	91.304	19.754	22.737	64.662	50.262	20.053	263.041	709.061
IQB	2,58%	51.838	123.725	90.435	19.566	22.520	64.047	49.783	19.862	260.538	702.314
ARAPIRAC A	12,55%	252.615	602.932	440.704	95.346	109.744	312.111	242.602	96.791	1.269.642	3.422.488
SERTÃO	3,57%	71.935	171.692	125.496	27.151	31.251	88.877	69.084	27.562	361.545	974.593
TOTAL	100,00%	2.013.032	4.804.633	3.511.873	759.794	874.529	2.487.141	1.933.245	771.306	10.117.496	27.273.049

Figura 01 - Rateio das principais contas da Universidade Federal de Alagoas

Fonte: Calculado pelo próprio autor de fontes como Proginst, Sinfra e do Relatório de Gestão. * Os valores das contas de custeio são referentes a uma média calculada para os anos de 2010 a 2012.

Como pode ser observado na figura 01, cada unidade acadêmica tem um custeio diferente da outra, ou seja, não é possível estabelecer critérios de rateio de forma igualitária para cada unidade, o maior problema em implantar um sistema de custeio na UFAL é justamente um modelo que seja capaz de se adequar à realidade da universidade.

5 | CONCLUSÃO

Sendo o objetivo da pesquisa definir um sistema de custeio para a Universidade Federal de Alagoas, optou-se pela utilização do sistema de custeio por absorção. Utilizando o conceito de aluno equivalente e aplicando seu cálculo nas Unidades Acadêmicas/Campi Fora de Sede da UFAL, foi estabelecido um cálculo para definir a porcentagem relativa a cada unidade e propor, a partir dessas proporções, um critério de rateio para as principais contas da UFAL. Possibilitando uma melhor visão dos custos de cada unidade de forma individual.

O critério de rateio estabelecido objetiva balizar uma aproximação do custo real exercidos nas Unidades que oferecem ensino, pesquisa e extensão. Essa forma de rateio pode orientar melhor o planejamento orçamentário da UFAL e se configurar em um método de monitoramento do desenvolvimento dos custos no tempo, oferecendo aporte aos gestores. Será importante ponderar que uma alteração de custo no decorrer de tempos, poderá ser explanada com uma análise do aumento da oferta dos serviços da unidade que se deseja avaliar, da mudança dos projetos pedagógicos de curso ou

de deficiências que deverão ser avaliadas pelos gestores.

Nesta pesquisa, os valores rateados não são necessariamente os valores que realmente foram praticados pela UFAL no período. É importante lembrar que os Campi do interior estão consolidando os seus ciclos. Assim, é muito provável que eles tenham recebido verba de custeio com valores bem superiores aos aqui apresentados.

Contudo, pode-se perceber que os valores atribuídos aos Campi do interior não são tão superiores a determinadas Unidades Acadêmicas na sede. A explicação para isso, além da maturidade explicada no parágrafo anterior, está: no conjunto de cursos que ali estão sobre a perspectiva dos seus pesos em relação aos demais cursos; e, no desenvolvimento da pós-graduação e residência médica, praticamente inexistente no interior.

REFERÊNCIAS

ALONSO, Marcos. **Custos no serviço público**. Revista do Serviço Público, 50(1), março: 37-63, 1999.

ATKINSON, A. et al. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Ed. Atlas, 2006

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos**: Aplicação em empresas modernas. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Orientação para o cálculo dos indicadores de gestão**. Decisão TCU n. 408/2002 — Plenário. 2005. Disponível em: <www.uff.br/catalogo/document/pdf/indicado.pdf> Acesso em: 25 jul. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cálculo do aluno equivalente para fins de análise de custos de manutenção das IFES**. TI/DEDES/SESu/MEC. Brasília, 16 de fevereiro de 2005.

LEONE, George S. G. **Curso de Contabilidade de Custos**. 2.Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

LOPES, L. M. S.; ROCHA, J. S. **Contribuições dos Sistemas de Custos ao Processo Decisório nas Instituições Privadas de Ensino Superior de Salvador-Bahia**. ReAC – Revista de Administração e Contabilidade. Faculdade Anísio Teixeira (FAT). Feira de Santana, v. 2, n. 1, p. 46-64, janeiro/junho, 2010.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9.Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MORGAN, B. F. **A determinação do custo do ensino na educação superior: o caso da Universidade de Brasília**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.

PEÑALOZA, V. **Um modelo de análise de custos do ensino superior**. São Paulo - NUPES, 1999.

PESSOA, Maria Naiula Monteiro. **Gestão das Universidades Federais brasileiras – um modelo fundamentado no balanced scorecard**. Dissertação de Mestrado. PPGE/UFSC. Florianópolis, 2000.

SANTOS, José Luis dos; SCHIMIDT, Paulo; PINHEIRO, Paulo Roberto; NUNES, Marcelo Santos. **Fundamentos de Contabilidade de Custos**. 22.Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

REINERT, Clio. **Metodologia para apuração de custos nas IFES Brasileiras**. Dissertação (Mestrado

em Administração). Curso de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

REINERT, J. N.; REINERT, C. **Método ABCd – Universidade para apuração de custos de ensino em Instituições Federais de Ensino Superior**. IX Congresso Internacional de Custos. Florianópolis, SC, Brasil, 28 a 30 de novembro de 2005.

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

Virginia De Fátima De Oliveira E Silva

Universidade Federal da Bahia.

Departamento de Ensino do IFBA *Campus Jequié*

PALAVRAS-CHAVE: imagem, representação, inconsciente.

INTRODUÇÃO

As relações entre o limite da realidade e o imaginário, a veracidade da imagem e a projeção que o indivíduo faz de si; talvez, a busca pela aceitação, é o que inscreve as pessoas aos grupos sociais aos quais ela anseia, deixando de lado, algo que possivelmente seja mais importante dentro do ponto de vista emocional.

O objetivo deste artigo é discutir o motivo pelo qual as pessoas buscam uma forma de auto representação. Bem como refletir a maneira pela qual essa caracterização é realizada, sempre se aproximando do padrão estético que se tornou reconhecido original, desconsiderando as características autoral do registro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação foi realizada a partir do

grupo de setenta alunos do ensino médio. Após algumas aulas expositivas sobre os primeiros registros que o homem fez de si, na pré-história, aos registros feitos pelos próprios artistas (autorretratos) e atualmente, onde todos aqueles que assim desejarem podem realizar (selfie). A proposta era que após o registro fotográfico, todos fossem para o laboratório de informática, usassem o software de edição de imagem e fizessem as manipulações que julgassem necessária para que sua imagem se tornassem interessante do ponto de vista da auto representação.

Os dados obtidos são: catorze mantiveram sua imagem com a mesma estrutura; 35 fizeram modificações na estrutura da imagem; 15 fizeram uma desconstrução crítica de si e 10 fizeram um deslocamento geográfico.

Diante do resultado apresentado, foi escolhido para análise o número de maior relevância, aqueles que se modificaram na sua estrutura. Podemos observar que é um jogo complexo a relação entre o autor da selfie e a forma como a pessoa anseia ser reconhecida.

Tal vontade surge, muitas vezes por meio de desejos não revelados. De acordo com Freud apud Dubois, “Qualquer ato psíquico começa sendo inconsciente e pode continuar sendo ou desenvolver-se até a consciência, dependendo

se encontra resistência ou não. A diferença entre a atividade pré-consciente e atividade inconsciente não é primária, só se estabelece quando a defesa entra em jogo. (...) DUBOIS, (2012) p.324. Desse modo a selfie surge enquanto possibilidade de inscrição do inconsciente, algo ainda invisível, manifestado de forma despropositada. Revelar-se. Ambiguidade surge, como a própria imagem pode ser pouco relevante.

CONCLUSÕES

Desse modo, consideramos a linguagem da fotografia, com seu alcance, transformador e ao mesmo tempo reconciliador, se inscreve como uma possibilidade artística popular, autorizando, assim, o grande público, todas as pessoas que desejarem, se autorretratarem. Destituindo o artista, que estava secularmente permitido, diante de suas habilidades técnicas de realizar sua auto representação. Inserindo e popularizando uma discussão ampla sobre o que somos e aquilo que projetamos, não como alguém especial, que tem domínio técnico, mas enquanto ser humano, cheio de questões inconscientes, e que até então eram veladas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao universo, pela possibilidade de realizar este trabalho. Aos discentes, que aceitaram participar desta pesquisa e a favorecer a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AUMONT, Jacques. A Imagem. Campinas, SP: Papyrus, 1993.

BARTHES, Ronald. O Óbvio e o Obtuso. Editora Nova Fronteira.

BARTHES, Roland.(1989). A Câmara Clara. São Paulo: Edições 70.

Busselle, M. (1998) Tudo sobre Fotografia. São Paulo: Thomsom Pioneira.

DUBOIS, Philippe. O Ato Fotográfico. Campinas: Papyrus, 2012. Hedgecoe, J. (2001) Guia Completo de Fotografia. São Paulo: Martins Fontes.

JOLY, Martine. Introdução à análise da imagem. Campinas, SP : Papyrus, 1996.

SANTAELLA, Lúcia. Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia. São Paulo, Iluminuras, 1998.

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

Mayelle da Silva Costa

Unifesspa, Faculdade de Educação, Instituto de Ciências Humanas.

Marabá-PA.

Alexandre Silva dos Santos Filho

Unifesspa, Faculdade de Artes Visuais, Instituto de Linguística, Letras e Artes.

Marabá-PA.

RESUMO: A criança é um ser em construção que se transforma de acordo com a sociedade e o meio na qual está inserida. Na Idade Média, eram vistas como um ser sem significância e sem infância, sujeitos silenciados pela sociedade, sem direito de exercer suas vontades. Este estudo trata das concepções de infância e o conceito de criança a partir da iconografia visual vislumbrada por Ariès (2006) e como compreensão analítica das imagens, parte-se do princípio de Panofsky (2007) que permite entender o quanto tem de informação visual deixada pela ação do artista em uma obra de arte e que ela não é só um objeto estético, mas também um documento vivo e histórico. Parte-se de uma abordagem teórica, onde se discute o papel da criança e sua família na sociedade moderna e a dificuldade histórica e cultural de se relacionar com a criança e sua infância, tratando-a como adulto em miniatura.

Refletindo esses conceitos a partir do ponto de vista histórico, considerando as transformações ocorridas em um período em que a infância era desconhecida e ao longo da história, tornou-se um artefato social. Por fim, conclui-se que a criança absorve todas as informações e atitudes dos adultos, desenvolvendo os mesmos hábitos sociais e culturais ao seu modo de agir no mundo.

PALAVRAS CHAVE: Criança, Infância e Família.

ABSTRACT: The child is a construction that turns according to society and the environment in which it is inserted. In the Middle Ages, were seen as a be without significance and without childhood, subject silenced by society, without the right to exercise their wills. This study deals with the conceptions of childhood and the concept of child from the visual iconography envisioned by Ariès (2006) and as analytical understanding of images is part of the principle of panofsky (2007) which allows us to understand how features of visual information left by the action of the artist in a work of art and that it is not only an aesthetic object, but also a living document and history. It is a theoretical approach, where he discusses the role of the child and his family in modern society and the historical and cultural difficulties to relate with the child and his childhood, treating them as adults in miniature. Reflecting these

concepts from the historical point of view, considering the transformations that have occurred in a period in which the childhood was unknown and throughout history, it became a social artifact. Finally, it concludes that the child absorbs all the information and attitudes of adults, developing the same social and cultural habits to their way of acting in the world.

KEYWORDS: Child, children and family.

1 | INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teórica tem como base a análise iconográfica dos estudos de Ariès (2006), cuja representação simbólica e pictórica, traz a condição limite e interpretativa da imagem visual que é possível se relacionar com uma diversidade de conceitos de criança e infância. Ampara-se pelo conteúdo da história da arte, seguindo o processo de leitura da imagem que se inicia com a descrição e análise das obras citadas por Ariès (2006), tendo-as como objeto arqueológico.

Parte-se então da concepção de que as crianças, desde a Idade Média, eram consideradas adultos em miniatura pela sociedade e por suas famílias. No âmbito sociocultural, esta questão influi no modo de pensar a criança e reflete no ambiente onde ela está inserida. Nesse sentido, é fundamental rever a idéia de criança na história, bem como reconhecer a sua percepção de mundo, resultante dos conceitos adquiridos, os quais refletem na contemporaneidade.

Tendo como objetivo examinar as concepções de infância a partir da iconografia visual em Ariès, entender a representação da criança na história e perceber quais as dimensões relativas às transformações, são pertinentes aos conceitos a ela dirigidos, uma vez que isso vem se reproduzindo na condição social e é perceptível na visão contemporânea da criança. As circunstâncias educacionais, sociais e culturais promovem acessibilidade relacionada à forma estética oriunda da infância, isso condiz com a informação de um mundo preparado, codificado e criptografado pelos adultos ao ponto de impossibilitar qualquer unidade do pensamento dirigido pela razão, mas também mostra uma realidade de representação em que a da criança faz parte.

2 | A CRIANÇA E SUA INFÂNCIA

A história mostra através de vários acontecimentos o significado de ser criança nos diversos períodos das civilizações, principalmente, no ocidente, posto que a infância, no passado, não era considerada pelos adultos. Assim, a criança era vista sem interesse social, econômico e cultural, não havia preocupação com seus sentimentos e vontades.

Para entendermos a trajetória histórica do desenvolvimento conceitual de ser criança e ter uma infância, observa-se as imagens iconográficas elaboradas por artistas em diferentes períodos, que ilustram e caracterizam a vida privada das famílias e

crianças – como elas se vestiam, em que ambiente social viviam, qual era a situação econômica, o aspecto da vida política e social etc. –, claro que estes documentos, apesar de situação específica, mostram na maioria dos casos as famílias burguesas em situação privilegiadas; pois bem sabemos que os artistas e ilustradores da vida cotidiana apontavam para o meio social de melhor situação econômica e cultural.

Outro aspecto diz respeito ao conceito que se formou em torno desse ser e de sua infância. Muitos documentos foram protagonizados no sentido de que é possível perceber de algum modo o perfil de criança e ter uma clara ideia de sua infância. Tais elaborações teóricas e sígnicas atrelam-se ao conceito de criança no momento de sua concepção, mas no decorrer dos séculos, a criança não aparece como protagonista central da história, apenas como alguém que surge e contracena com as famílias. Deste modo, é perceptível vislumbrar um perfil de criança e conceitos de infância elaborados pelos adultos para designar um determinado fim.

Percebe-se ainda que a fase da infância passa a ter uma importância tamanha para a sociedade atual, que antes não existia. Por outro lado, há de ponderar que mesmo se verificando diversas conquistas nesse campo de estudos sobre a criança, encontramos ainda em nossos dias crianças que não possuem infância, pois os direitos não acontecem iguais para todas elas. Por muito tempo, somos sabedores, de que a criança não fora considerada como tal, nem se quer havia finalidade para sê-la, uma vez que a mesma era considerada pelos familiares e sociedade como adulto de tamanho reduzido.

O contexto histórico e cultural no qual esse conceito e ideias foram formados apresenta-se forjados na contemporaneidade sob a insígnia do passado que não passou. Partindo assim o pressuposto de que a infância da antiguidade é semelhante na contemporaneidade em tempo, lugar e território diferentes. Bem como, é possível verificar que tais concepções permeiam séculos de uma sociedade que pretendeu se transformar e que se permitiu evidenciar sob condições históricas a preparação do conceito de criança e infância.

Nota-se então que a história da criança é contada a partir da concepção do adulto e que esse olhar é apropriado pelos interesses defendidos pela classe dominante. O que vemos, é que apesar da história da criança ser contada pelos adultos, levam-se em consideração os fatos que envolvem cada criança e sua realidade sociocultural.

Destacamos os estudos de Ariès (2006) sobre a criança na concepção histórica, antropológica, filosófica, social e educacional, contribuindo para o avanço do conceito de infância que conhecemos na contemporaneidade.

O termo semântico infância tem origem no latim *infans*, que significa aquele que não fala. Para Ariès (2006), a palavra *enfant*, que quer dizer também alguém que não fala, cujo significado tem correspondência em diversos textos da Idade Média: *Le Grand Propriétaire de toutes choses* (Livro VI) (ARIÈS, 2006, p 6.). Esta discussão é instigadora, e o autor mostra outro aspecto sobre as idades que correspondem aos planetas, referidas preliminarmente ao número sete:

A primeira idade é a infância que planta os dentes, e essa idade começa quando a criança nasce e dura até os sete anos, e nessa idade aquilo que nasce é chamado de *enfant* (criança), que quer dizer não-falante, pois nessa idade a pessoa não pode falar bem nem formar perfeitamente suas palavras, pois ainda não tem seus dentes bem ordenados nem firmes, como dizem Isidoro e Constantino. (ARIÈS, 2006, p. 6)

De acordo com o autor, a primeira fase da criança é a infância, onde a mesma não consegue formar palavras e seus dentes ainda não estão formados, antes que saia dessa fase, ela ainda não pode ser considerada como criança. A criança só é considerada como tal, a partir do momento em que deixa os sete anos de idade, nessa fase a criança deixa sua infância e passa a ser criança.

A fase da criança também é dividida em etapas, observa-se a partir daí que o significado que se atribui a criança da antiguidade reflete no significado de criança que temos hoje. Percebe-se que essa visão sobre a infância é uma construção existente a partir do final do século XIX, passando pelo século XX até o presente século XXI, mas que por muito tempo se questionou: qual o papel da criança e da infância na sociedade? O que significa essa etapa da vida humana e em que consiste a sua vivência? Que sujeito é esse (a criança)?

Ariès (2006) com seus estudos sobre a criança na Idade Média identificou uma concepção cultural muito elementar na sociedade da época, a criança era vista como “adulto em miniatura”. A sociedade, segundo ele, até por volta do século XVII, não tinha conhecimento sobre a infância ou não tentava representá-la de alguma forma, fosse na sua particularidade do aspecto de ser criança ou na sua fragilidade. Essas crianças da época pouco se diferenciam dos adultos, a não ser pelo tamanho (criança, pessoa pequena; adulto, pessoa grande), já que as mesmas praticavam os mesmos ofícios que os adultos e participavam de tudo com eles.

Na figura 1 a seguir percebemos que as crianças e o bebê se vestem da mesma forma, ambos não se distinguem nas suas vestes, não há uma particularidade entre eles. Todas as crianças usam roupas justas e apertadas, algo mais interessante nessa imagem é que as crianças grandes, média e pequena são representadas na pintura com o mesmo traço no rosto que não as distinguem uma da outra, a diferenciação acontece pelo tamanho.



Figura 1: Obra de Philippe de Champaigne: The Habert de Montmort Children, 1649.

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/434315957794637204/>

Quando surgiu o primeiro sentimento relacionado à infância, esta ideia estava ligada a dependência, ou seja, quando ainda estamos no estágio de criança ou bebês, dependemos de outra pessoa para nos vestir, alimentar, dar banho, etc.; são casos de total dependência dos adultos para que possamos sobreviver a essa primeira etapa da vida. Sem dúvida, a criança pequena precisa do adulto para sobreviver, tornando-se dependente dele, então pode-se dizer que alguém sai da infância quando acaba a dependência total do adulto.

Na vida moderna, nas sociedades contemporâneas, é comum relacionarmos a infância e a criança a contextos socioculturais diferentes. Ao longo do período histórico, o que se tem ocorrido é uma forma de representar a criança e sua infância e a adolescência de forma separada, porém esses dois conceitos dependem um do outro. Observamos que durante o século XVIII à fase da adolescência e da infância foi confundida, não havia um único nome para designar a criança do adolescente. Essa outra fase de adolescência pela qual a criança passava, também foi desconhecida pela sociedade.

Foi durante os séculos XVI e XVII que as crianças em idade escolar receberam o primeiro nome, chamavam-se de *baby*, foi a partir daí que criança deixou de ser criança pequena e passou a ser chamada de *bebé*, que em francês significa bebê. Um grande marco para esses pequeninos, que por muito tempo foram tratados como adultos em miniaturas.

Com as mudanças ocorridas na época em que se procurava uma designação para criança, ao mesmo tempo a sociedade se transformou, e junto com ela a educação. Com os avanços educacionais, a criança passou a ser protegida pelo adulto. Nesse sentido, vemos que a história da infância surge com uma vasta possibilidade para pensarmos a criança que temos hoje. E que a educação contribuiu de forma significativa para a formação dessas reflexões.

2.1 Criança e Infância na Iconografia Visual por Phillipe Ariès

O conceito de iconografia é formado por Panofsky (2007) como um método que se aplica à história da arte, em que as artes figurativas se apresentam como figuras da realidade. Nessa perspectiva, as imagens consideradas por Ariès (2006) são tratadas como uma coleção arqueológica e passam ser vistas como método iconográfico. As imagens têm como fonte de pesquisa a história, elas possuem informações de algo real ou imaginário que registraram a história da criança e sua família na Idade Média. Observa-se ainda que as imagens revelam muitas informações a seu respeito e seus elementos são representados significativamente.

Para Ariès (2006) a obra de arte é referência na história da infância, o livro do autor intitulado História Social da Criança e da Família, focaliza o lugar, a importância e a representação da criança na sociedade durante os séculos XII ao XVII. Essas discussões sobre o tema criança é relevante entre os séculos XVI e XVII, mesmo sabendo que o conceito de infância nem se quer havia sido forjado. A infância com o decorrer do tempo, tomou diferentes significações mediante o imaginário do homem em sociedade. Por isso, entende-se que o nome da criança ao nascer, não tinha necessidade.

Sabe-se que em cada período histórico a criança fora vista como substituível, essa condição foi aceita por muito tempo. Na Idade Média qualquer designação nominal atribuída à criança era considerada como algo incerto, por isso, muitas famílias nomeavam a criança pelo segundo nome ou sobrenome, o qual indicava a família que o bebê pertencia. Esta forma de registro (nome e sobrenome) é vestígio deste passado que ainda vivemos hoje: nosso nome é completado por um, dois ou três sobrenomes referentes à família que pertencemos, são atributivos ao pai e a mãe.

Do mesmo modo, a idade chegou a se tornar algo merecedora de atenção especial, então passou a ser escrita nos retratos de família como um sinal de individualização e como exatidão – as datas escritas nos documentos visuais referiam-se ao tempo de existência das pessoas, pois não se sabia ao certo a idade, e as datas presentes nas pinturas, revelavam o tempo passado – das memórias de vida dos familiares.

Ariès (2006) mostra que por imposição dos párocos franceses é que se chegou a uma exatidão referente às idades, pois essa exatidão das idades estava expressa nas pinturas que registravam as famílias – homens, mulheres e crianças. A partir daí, reformadores religiosos e civis exigiram que se datassem os documentos para se conhecer com exatidão a idade – os burgueses foram os que mais se enquadravam nesse conceito, pois como passavam pelo colégio (escola) em geral se documentava os alunos através de imagens (ARIÈS, 2006).

A obra citada por Ariès (2006) é feita pelo artista Pourbus (1551), retrata um homem, chefe de família na sala de sua casa, aparentemente sério olhando para frente, em sua mão direita ele segura um objeto, atrás do homem no lado esquerdo encontra-

se um anjo representado como uma criança pequena, na parte à direita observa-se algo escrito, que podemos identificar que seria nesse período a representação de sua idade. Veja figura 2.



Figura 2 – Retrato de Jean Fernaguut, por Pourbus, 1551

Fonte: <http://frayco.blogspot.com.br/2013/10/pieter-pourbus.html>

De modo similar, na figura 3, o mesmo artista retrata uma mulher ao lado de um cachorro, ela está segurando um objeto na mão direita olhando para o lado esquerdo, atrás dela, do lado direito encontra-se um anjo também representado como uma criança pequena, aparentemente por suas vestes é pertencente a uma família burguesa, que nos permite levar em consideração que o homem representado na figura 2 seria seu marido, ambos pintados similarmente, a escritura acima de sua cabeça e ao lado direito pode ser a representação da sua idade ou a data em que nascera.



Figura 3 – Adrienne de Buc, Pourbus, 1551

Fonte: <http://frayco.blogspot.com.br/2013/10/pieter-pourbus.html>

As pinturas (figura 2 e 3) trazem uma preocupação do artista e da pessoa que estava sendo retratada, em relatar e/ou registrar a data de algum acontecimento e inclusive sua idade. Observa-se nessas figuras quando atrás das pessoas pintadas, há escrituras que datam o ano. Vários retratos de família foram pintados dessa forma, a preocupação em registrar a idade começou pelas camadas burguesas. Essa referência em datar a época e a idade estava ligada ao simbolismo familiar, é comum nessas pinturas encontrarmos esses registros dos anos sobre a tela pintada. Na maioria das vezes os retratos de família do século XVI formam pares, um representa o marido (Figura 2) e o outro representa a mulher (Figura 3). Em ambos os retratos, trazem a mesma data e ano de indicação (*Anno domini* 1551), mas com idades diferentes: na Figura 2 lê-se *Aetis suae* 29, e na Figura 3, 19.

Em outros momentos, há retratos em que a família está toda reunida, marido, mulher e filhos. O pai e a mãe estão em pé e as crianças estão sentadas no chão, o homem põe sua mão em cima do ombro da mulher, ela por sua vez está segurando com uma mão uma flor e a outra mão está como apoio, atrás do homem tem uma escritura datando aquela época do retrato e/ou alguma data importante, atrás dos adultos há uma pintura de um homem e uma mulher sendo retratados nus, como a figura 4 mostra a seguir.



Figura 4 – Van Gindertaelen, 1559, Pourbus.

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/504895808207684766/>

Nessa pintura a família é representada pelo pai, mãe e seus filhos. Até certo momento não sabiam de fato sua idade, quando se chegou a uma exatidão dessas datas e acontecimentos, os adultos poderiam revelar quantos anos tinham, mesmo que fosse de forma imprecisa.

A idade em certo momento, mesmo tida com exatidão ou com um breve pensamento dessa precisão, as crianças escolarizadas por questão de boas maneiras, não podiam revelar sua idade claramente, e quando o faziam, era de forma mais reservada, mesmo não sabendo a real e exata idade de seu nascimento. O humanista e pedagogo Thomas Platter citado por Ariès (2006, p. 4), revela em uma paráfrase onde nasceu, mas não fala sua idade com certeza, ele trata o dia do seu nascimento como um dia de festa:

[...] “E, para começar, não há nada que eu possa garantir menos do que a época exata de meu nascimento, responderam-me que eu tinha vindo ao mundo em 1499, no domingo da Quinquagésima, no exato momento em que os sinos chamavam para a missa”.

O que se vê é a citação de um personagem que não sabe sua idade correta, e é impreciso quanto ao fato de se referir a sua idade. Algo que não pode ser levado à risca, já que nesse período não sabia ao certo a data precisa de nascimentos. Daí em muitos casos, as lembranças de fatos referentes a realidade histórica são elementos importantes para verificar datas de nascimento.

A figura 5 mostra uma família, pai e mãe carregando seus filhos, o pai está sentado e a criança está em pé, a mãe está sentada com a outra criança e esta,

segura um objeto em suas mãos, os pais estão com uma de suas mãos apoiadas numa mesa, nessa mesa há vários objetos com papéis, jarro com flores, etc., acima de suas cabeças há um pergaminho colocado no centro da família.



Figura 5 - Antoon Anselme, 1572, Martin de vos.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marten_de_Vos_Anselmus-1-.jpg

Essa pintura parece estar ligada ao sentimento de família na época, que se preocupavam em registrar seus momentos. As datas que aparecem registradas nas obras de arte, correspondem aos acontecimentos relativos a vida familiar, tratava-se, portanto de registros históricos.

As idades das pessoas segundo o autor passaram por várias mudanças históricas, e algumas das formas de representar essa cronologia das idades, eram os elementos da natureza, o estudo dos astros, fenômenos naturais e sobrenaturais, festas populares, de acordo com o calendário da época ou com os santos. Todas essas formas cronológicas de representar as idades enfatizava-se num contexto da teologia com uma visão mística. Eram representações abstratas que para o homem daquele período histórico, fazia sentido, era uma forma de saber quase ao certo sua idade.

Para Ariès (2006), as chamadas “idades da vida” correspondiam às representações dos planetas, dos elementos da natureza, dos estudos dos astros, que serviam para determinar o desenvolvimento do homem desde seu nascimento até a velhice. Essas idades correspondiam a cada etapa de seu desenvolvimento, a um período diferente da vida. Nem todos os homens e mulheres percorriam todos esses ciclos da vida, principalmente as crianças, muitas morriam ao nascer, a sociedade e a família não se preocupavam com a taxa de mortalidade dos “pequeninos”. As crianças tinham uma participação ativa no mundo do adulto, porém, com tanta participação, só ingressavam no mundo dos adultos após sair da dependência deles, como afirma Ariès (2006, p.11): “Só se saía da infância ao se sair da dependência, ou, ao menos, dos degraus mais

baixos da dependência”.

A infância então fora considerada a passagem da vida infantil para a vida adulta, o que deveria ser superada pela criança (ARIÈS, 2006). Por outro lado, o recém-nascido não despertava apego pelas famílias, como alguém que pudesse desenvolver laços afetivos, mas era considerado uma “criaturinha” que se não fosse cuidada, logo morreria. Por isso, sua morte não motivava tristeza para os familiares, já que a alta mortalidade infantil era frequente.

Entende-se que essa foi uma época em que o sentimento de amor fraterno não existia, a criança nascia e quando completava sete anos já estava inserida no mundo dos adultos. Participava de tudo: conversas vulgares sem pudor, jogos, brincadeiras, inclusive os ofícios. Nesse contexto, a criança era vista como um ajudante nas tarefas para sociedade e no âmbito familiar uma fonte de renda, pois nessa idade ela já podia trabalhar e ajudar em casa.

Não havia até então uma preocupação em resguardar as crianças da influência dos adultos. Visto que ela era treinada desde cedo para agir e ser como adulto, mesmo que sua idade não correspondesse a essa etapa, ou até mesmo contra sua vontade. Desta forma, a criança foi vista como substituível, ser produtivo que tinha obrigações com a sociedade, ou seja, a criança que já participava do mundo do adulto, uma vez inserida nele, deveria agir como tal, cumprindo com suas responsabilidades perante a coletividade em grupos. A criança por muito tempo não foi vista como um ser em desenvolvimento, com características, necessidades e vontades próprias, e sim “homens de tamanho reduzido” (ARIÈS, 2006, p. 18).

Observa-se na figura 6 uma mulher que está com um bebê nos braços, ambos estão no centro da pintura representando a Virgem Maria e o Menino Jesus, no lado esquerdo tem homem de joelhos olhando para eles, na sua frente há duas crianças, uma que pode ser identificada como criança e a outra como bebê, no lado direito encontram-se duas mulheres e uma jovem que também estão de joelho, todos olham para uma direção, inclusive os bebês.



Figura 6 - Obra de Hans Holbein, Família Meyer, 1526.

Fonte: <https://josemarbiografias.blogspot.com.br/2006/06/hans-holbein-o-jovem.html>

É interessante notar nessa pintura que os bebês são representados sem roupas, nus, como sentimento de pureza e inocência, porém, os traços de seus corpos e rostos ainda são como os dos adultos, braços e pernas musculosos, diferenciando assim, a criança do adulto apenas pelo tamanho. Mesmo em temas religiosos as crianças eram retratadas como pequeno adulto, não tinha ainda particularidade de sua representação e ambos ainda compartilhavam dos mesmos hábitos. Mas foi no século XVII que os adultos sentiram a necessidade de separá-las dos adultos.

Nesse contexto, o conceito de infância ou o sentimento que surge a partir do século XVII, fez com que a sociedade separasse o mundo da criança do mundo do adulto, a partir daí as crianças não poderiam compartilhar o mesmo modo de vida dos adultos. A igreja que antes tolerava a grande taxa de mortalidade, os maus tratos, o abandono e a imposição de tarefas, começou a questionar essas práticas e passou a defender as crianças e a preservar sua infância, que agora estava ligada a espiritualidade.

A criança era comparada com um anjo e associada ao Menino Jesus, por isso, sua inocência deveria ser resguardada dos segredos do mundo adulto, desse modo há de se considerar que muito

[...] embora a mortalidade infantil se tenha mantido num nível muito elevado, uma nova sensibilidade atribuía esses seres frágeis e ameaçados uma particularidade que antes ninguém se importava em reconhecer: foi como se a consciência comum só então descobrisse que a alma da criança também era imortal. É certo que essa importância dada à personalidade da criança se ligava a uma cristianização mais profunda dos costumes (ARIÈS, 2006, p. 25).

Com esse novo sentimento a respeito da infância, a família passou a ter mais contato com a criança, surgindo também junto ao sentimento de infância, o sentimento de apego e paparicação das crianças. Nesse momento, a família estabelece um laço mais forte com a criança, surge aqui, o afeto entre pais e filhos e a preocupação e cuidados com esse pequeno ser, tão frágil e inocente. A criança passaria a ser educada em casa pela família, não havia mais sentido deixá-la a mercê da sorte, pelo contrário, deveria ser resguardada e protegida.

O surgimento do sentimento moderno de infância estava ligado a criança como forma de proteção dos segredos dos adultos. Segredos que eram resguardados não só por alguns moralistas da época como também, a sociedade. Surge aqui, um grande movimento interessado em manter a inocência da criança intacta, livre das luxúrias do mundo. Esse movimento aparece com função disciplinadora. A criança nesse período deixaria de ser educada pela família.

O processo educativo contribuiu para a separação entre a criança e o adulto, ao menos da sua participação ativa em seu meio, pois nos locais onde se ensinava, não havia separação de idades, a criança mais uma vez estava parcialmente convivendo e aprendendo com os adultos, mas agora sob a supervisão dos religiosos.

A estratégia dos moralistas nesse período era de separar a criança das rudezas do adulto, mas com o acesso da criança no colégio, ela ficava mais próxima ainda desse mundo, onde o ensino e a idades dos que frequentavam a escola, eram misturados. Desta forma, a criança ingressava mais cedo nesse convívio e continuava partilhando das mesmas coisas que os adultos, como nos afirma Ariès (2006, p. 109).

Assim que ingressava na escola, a criança entrava imediatamente no mundo dos adultos. Essa confusão, tão inocente que passava despercebida, era um dos traços mais característicos da antiga sociedade, e também um de seus traços mais, pertinentes, na medida em que correspondia a algo enraizado na vida.

A mistura de idade dos alunos era bem vista pela sociedade, mas com a preocupação de separar as crianças pequenas das tentações do mundo, surgiu uma necessidade em separar essas crianças dos adultos, dando início no século XV a divisão da classe escolar, primeiro por capacidade, posteriormente, crianças e adultos, “graças a esse modo de vida, a juventude escolar foi separada do resto da sociedade, que continuava fiel à mistura das idades, dos sexos e das condições sociais” (ARIÈS, 2006, p. 111). Assim, o ensino que era para os clérigos, passou a ser um ensino voltado para crianças e jovens, mais uma vez, percebe-se a preocupação em separar as crianças dos adultos, esse sentimento tornou-se cada vez mais forte.

Vemos que em todo o período da história da infância, a criança é preparada desde cedo para ingressar no mundo dos adultos, uma vez inserida nesse mundo, ela por sua vez, deverá cumprir com suas funções sociais. Com as evoluções no que diz respeito a criança, as relações sociais tiveram grandes transformações na

Idade Moderna, a criança passa a ter um papel de grande importância no seio familiar, dessa forma, os laços entre adultos e crianças e pais e filhos se estreitaram sendo fortalecidos pelo sentimento em preservar e cuidar da infância.

3 | CONCLUSÃO

Ver como se representa a criança na história, com seus artefatos lúdicos e circunstâncias educacionais, políticas e culturais é promover uma acessibilidade relacionada à forma estética que concebe a informação de um mundo preparada pelos adultos, codificado e criptografado ao ponto de impossibilitar qualquer unidade do pensamento dirigido pela razão, mas mostra uma realidade de representação, a da criança.

O padrão cultural onde a criança vive, em geral, é elemento de contraponto com as ideias de reconhecimento da criança como indivíduo que tem suas próprias vontades e o direito a exercer sua cidadania. As crianças nem sempre foram vistas como sujeitos de ação. Ao longo do período, seus conceitos e atribuições à infância, desaparecem e aparecem em determinados momentos da história. A sociedade tradicional mal via a criança, não havia um sentimento de preocupação. Recebiam os primeiros cuidados quando pequena, logo, era ingressada no mundo dos adultos, partilhando de seus hábitos.

É cada vez mais forte o reconhecimento da criança e da infância, mas nos falta como adultos resguardar essa inocência do que é ser criança, o que nos remete a entendermos de que forma a criança fora vista na Idade Média e que valorização ela tinha e tem perante o mundo adulto. Percebemos que a infância passou por diversas transformações, a criança foi ganhando espaço no mundo adulto, como criança de fato, tendo seus direitos resguardados e sendo tratada com respeito e consideração pelos adultos.

O contexto histórico e cultural no qual esses conceitos e ideias foram formados, se apresentam na nossa contemporaneidade quase da mesma forma como no tempo decorrido na história. Vemos que tais concepções foram se modificando a cada século, a partir dessas transformações, nos é permitido evidenciar as condições históricas na qual o conceito de criança e infância foi construído.

A infância é um artefato e não um fator biológico, sendo necessário ser separada da vida adulta para protegê-la e guardá-la. Nesse sentido, quando o mundo do adulto muda, conseqüentemente, o mundo da criança também muda, e diante desses aspectos, enfatiza-se que a criança quando cresce num ambiente cuja modalidade não a protege, desenvolve-se numa ausência de infância. Implicando assim, desenvolver um perfil de criança sem infância, sem sua particularidade, dessa forma, uma infância oculta.

Nesse contexto histórico-cultural de formação e transformações da ressignificação

do que é ser criança, nos deparamos com um passado que não passou, onde podemos notar que as crianças que faziam parte do mundo do adulto, se olharmos ao redor, podemos encontrá-las.

REFERÊNCIAS

ARIÈS, P. **História social da criança e da família**. Trad. Dora Flaksman. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

CHAMPAIGNE, Philippe. **The Habert de Montmort Children**. 1649. Color. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/434315957794637204/>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

HOLBEIN, Hans. **Família Meyer**. 1526. Color. Disponível em: <<https://josemarbiografias.blogspot.com.br/2006/06/hans-holbein-o-jovem.html>> Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

PANOFSKY, E. **Significado nas Artes Visuais**. Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg 3ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

POSTMAN, N. **O desaparecimento da infância**. Trad. Suzana Menescal de Alencar Carvalho e José Laurenio de Melo. Rio de Janeiro: Graphia, 1999.

POURBUS. **Retrato de Jean Fernaguut**. 1551. Color. Disponível em: <<http://frayco.blogspot.com.br/2013/10/pieter-pourbus.html>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

POURBUS. **Retrato de Adrienne de Buc**. 1551. Color. Disponível em: <<http://frayco.blogspot.com.br/2013/10/pieter-pourbus.html>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

POURBUS. **Van Gindertaelen**. 1559. Color. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/504895808207684766/>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

VOS, Martin de. **Antoon Anselme**. 1572. Color. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marten_de_Vos_Anselmus-1-.jpg>. Acesso em: 10 de Outubro de 2015.

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

Adolfo Miranda Oleare

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus
Vitória

Fruto de um princípio mal concebido – tributária do chamado otimismo socrático, representado pela equação “Razão = virtude = felicidade” –, a compreensão ocidental de razão guardaria, segundo Nietzsche, quatro erros básicos, apresentados concentradamente pelo autor no sexto capítulo de *Crepúsculo dos ídolos*, intitulado “Os quatro grandes erros”.

Ali, Nietzsche elabora um diagnóstico dos prejuízos causados pela idéia ocidental de racionalidade aos campos do conhecer e do agir humanos, classificando-os da seguinte maneira:

- a. Confusão entre causa e consequência, manifestada quando colocamos a consequência no lugar da causa: o fogo como causa do raio, por exemplo;
- b. Caráter imaginativo da atribuição de causas, manifestada quando imaginamos, para estados fisiológicos, causas morais;
- c. Falsidade na concepção de causalidade, manifestada quando, por não sabermos o que é uma causa, projetamos a experiên-

cia imediata da suposta unidade subjetiva de nosso “eu” em toda a realidade, donde decorrem três crenças, a saber: i) crença na causalidade subjetiva da vontade; ii) crença em motivos conscientes das ações; iii) crença no Eu como causa do pensamento;

- d. crença na vontade livre, manifestada quando o sujeito é tomado como núcleo intencional dos acontecimentos, isto é, quando as ações são todas remetidas a uma suposta auto-transparência da consciência, na qual devem poder ser encontradas as causas do agir, uma vez que este é concebido como obra voluntária, arbitrária e intencional de um agente racional responsável.

Vejamos, a seguir, uma breve análise dos erros apontados por Nietzsche. Considerando que o problema da falsa causalidade (c) não se dissocia da questão da vontade livre (d), reuni os dois temas num só tópico (C).

A) CONFUSÃO ENTRE CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Para evidenciar o primeiro dos quatro erros, Nietzsche recorre a certas transvalorações¹:

1 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, p. 2.

i) a virtude² não será mais vista como causa da felicidade, mas sim conseqüência de uma vida feliz e bem disposta; ii) uma dieta não será causa da vida longa, mas conseqüência da “condição prévia” para ela, a saber, a lentidão do metabolismo, que demanda o consumo restrito – fator imensamente distante da autonomia em relação à quantidade de alimentos ingeridos; iii) o vício e o luxo não serão causa da aniquilação de um povo, mas conseqüência de sua degeneração; iv) a doença não será a causa do empobrecimento da vida, mas conseqüência dele; v) um partido político não estará a caminho de se dissolver por ter cometido certos erros, mas, ao contrário, erra fatalmente em função de seu estado já decrépito; vi) os valores superiores não serão causa de si mesmos, mas conseqüências de estados afetivos/fisiológicos daqueles que os construíram – pois é próprio do homem inserir em suas relações com os outros e com as coisas “a ordem que representa fisiologicamente.”³

Observemos que todas essas pontuações elaboradas por Nietzsche levam à desconstrução do modelo binário da metafísica. Não por acaso elas culminam na consideração fisiológica/genealógica dos valores superiores – aqueles que sustentam o pensamento da tradição: bem, beleza, verdade, justiça, unidade, ser etc.

Toda a confusão entre causa e conseqüência, todo esse “grande pecado original da razão”⁴, toda essa “*desrazão imortal*”⁵ será fruto, segundo Nietzsche, de um enfeitiçamento da linguagem metafísica, surgida em um tempo de “degradação do instinto” e imaturidade psicológica. A teia de categorias racionais criadas pela linguagem com a qual a metafísica impôs suas avaliações, constituindo assim o mundo ocidental, concentra em si as condições necessárias à produção de um erro radical no que diz respeito às possibilidades do conhecimento. Idéias como unidade, identidade, duração, substância, causa, coisidade e ser são responsáveis por distorções impeditivas ao conhecimento do que efetivamente se realiza no mundo, pois forçam tudo o que se apresenta a se enquadrar em seus limites abstratos, desistoricizantes. Pouco importa se não há unidade fundamental e contínua no acontecimento efetivo do real; se, ao contrário – como afirma Nietzsche –, só há realidade onde se estabelece uma multiplicidade conflituosa de tendências em disputa por um domínio sempre provisório. À trama de conceitos-múmiás⁶ engendrados pela linguagem metafísica interessa é impor a unidade como condição essencial de tudo que vem a se realizar, donde se explicam as noções estáticas de sujeito (eu) e objeto (coisa), a partir das quais opera a filosofia.

A linguagem pertence, por sua origem, à época da mais rudimentar forma de

2 Recordemos que virtude em Nietzsche tem o sentido renascentista-aquiavélico de força e vigor e não o sentido cristão de beatitude.

3 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, p. 2.

4 Idem.

5 Idem..

6 NIETZSCHE, Op. Cit, *A ‘razão’ na filosofia*, p. 1. Nesse texto Nietzsche considera que, no afã de estabelecer verdades eternas, os filósofos produzem discursos desistoricizantes por meio da criação de múmiás conceituais.

psicologia: penetramos um âmbito de cru fetichismo, ao trazermos à consciência os pressupostos básicos da metafísica da linguagem, isto é, da *razão*. É *isso* que em toda parte vê agentes e atos: acredita na vontade como causa; acredita no “Eu”, no Eu como ser, no Eu como substância, e *projeta* a crença no Eu-substância em todas as coisas – apenas então cria o conceito de coisa...⁷

A atribuição de autonomia às coisas, a cada uma das coisas do mundo, deriva da atribuição de autonomia ao Eu, pensado precipitadamente, a partir da experiência mais corriqueira de cada indivíduo em seu dia a dia, como unidade ontológica autônoma, independente de relações (sejam biológicas, entre células; sejam instrumentais, com as coisas; sejam interpessoais/sociais, com os outros) contingências, conjunturas, situações.

Portanto, assim como os limites estruturais da visão humana não proporcionam uma compreensão visual adequada dos ultra-longínquos elementos do sistema solar, os limites estruturais de nossa fala, de nossas línguas ocidentais, impedem também que tenhamos uma compreensão adequada dos acontecimentos que formam nossas vidas históricas, baseadas, segundo Nietzsche, numa multiplicidade pulsional/afetiva.

O medo como paixão primordial da filosofia - Nietzsche desenvolve a compreensão de que a linguagem metafísica tem sua origem em uma grosseira psicologia ao observar que tanto a lógica – avaliada como paradigma de todo pensamento – quanto o próprio conceito de conhecimento nascem de uma paixão, a saber, o sentimento de medo, desde o qual se faz vantajoso tornar familiar o estranho que inquieta. Também na gênese das noções de lógica e conhecimento está uma inclinação utilitária à conservação da vida social, enfim, um impulso de deduzir a causa a partir do efeito, como no sonho, ou nas comunidades primitivas. Do sonho pseudo-racionalizante da lógica à lógica pseudo-delirante do sonho parece não haver distância significativa. Ao sonharmos, diz Nietzsche, buscamos e representamos as causas das sensações que temos ao dormir, quando o sistema nervoso encontra múltiplos fatores de excitação. Essa busca conduz a conclusões equivocadas, derivadas de inversões cronológicas em que o último estágio do fenômeno é posto como primeiro. Do efeito, então, é deduzida a causa.

B) AS CAUSAS IMAGINÁRIAS

Aquele que dorme com os pés amarrados por duas correias, por exemplo, “sonhará talvez que duas serpentes envolvem seus pés: primeiramente isso é uma hipótese, depois uma crença acompanhada de representação e invenção visual: ‘essas serpentes devem ser a causa desta sensação que tenho eu, que estou dormindo’ (...)”⁸ O sonhador exige uma causa para sua sensação do mesmo modo que, na vigília, quer

7 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *A ‘razão’ na filosofia*, p. 5.

8 *Humano, demasiado humano*, p. 13.

conhecer o motivo de sentir-se bem ou mal, tenso ou relaxado, inibido ou extrovertido. Apenas a constatação do estado não é satisfatória. Portanto, faz-se necessário associá-lo a uma causa, a uma motivação geradora, enfim, a uma força motriz determinada, certa, segura, com a qual se possa verdadeiramente contar⁹. Efetiva-se, desse modo, um impulso ao asseguramento proporcionado por uma suposta clareza acerca do fundamento de tudo que se realiza, impulso ancorado na crença apaixonada de que é possível unificar, determinar e tornar transparentes as causas dos fenômenos em geral.

A partir dessa crença, conhecimento é sinônimo de determinação de “razões”. Com isso, tende-se à repetição de esquemas explicativos de experiências já vividas, ativando-os na memória: “A recordação, que nesses casos entra em atividade sem que o saibamos, faz emergir estados anteriores da mesma espécie e as interpretações causais a elas ligadas – *não* a sua causalidade.”¹⁰ A satisfação surge da sensação de que foi preenchido o vazio, de que está afastado o horror decorrente do vácuo. Surge, pois, da pretensão de que o caso foi racionalmente conhecido, tornando-se, de certo modo, controlável. “Com o desconhecido há o perigo, o desassossego, a preocupação – nosso primeiro instinto é *eliminar* esses estados penosos.”¹¹ A autenticidade mesma da solução encontrada parece não nos incomodar. “Sem dúvida, a crença de que as idéias, os concomitantes processos conscientes tenham sido as causas é também trazida à tona pela recordação. Desse modo nos tornamos *habitados* a uma certa interpretação causal que, na verdade inibe e até exclui uma *investigação* da causa.”¹²

Para esse hábito tão arraigado, Nietzsche produz uma “explicação psicológica”: queremos nos livrar da angústia causada pela ignorância acerca de algo que nos acontece – não importa exatamente como isso se dará: “(...) qualquer explicação é melhor do que explicação nenhuma. (...) A primeira representação, com a qual o desconhecido se explica como conhecido, faz tão bem que se a ‘toma por verdadeira’. Prova do *prazer* (‘da força’) como *criterium* de verdade.”¹³ O desconhecido, portanto, deve ser rechaçado a qualquer custo. De fato, é a uma paixão – o medo – que Nietzsche atribui o fundo do movimento racional em direção à causalidade.

Não se busca com isto apenas uma espécie de explicações como causa, mas sim uma espécie escolhida e privilegiada de explicações, que tragam consigo o mais rápida e freqüentemente possível a extinção do sentimento do estranho, do novo, do não vivenciado: as explicações *mais usuais*. – Conseqüência: uma espécie de

9 Não nos esqueçamos de que a origem do termo *ratio* é justamente contábil, referente ao movimento comercial dos portos gregos. Também por esse motivo o livro-caixa já se chamou livro-razão. O princípio expresso pelo termo *ratio* é, portanto, a alocação de todos os dados seguramente contabilizáveis em seus devidos lugares (entrada, saída, estoque etc).

10 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, p. 4.

11 Ibidem, p. 5.

12 Ibidem, p. 4.

13 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, p. 5. Observemos que, ainda numa perspectiva dualista, o materialismo de Condillac apontou o binômio prazer-desprazer como princípio do agir e do pensar humanos. Também Hobbes e Locke condicionaram a atividade racional ao desejo.

posicionamento das causas torna-se cada vez mais preponderante; concentra-se sistematicamente e mostra-se por fim como *dominante*, isto é, exclui simplesmente outras causas e explicações.¹⁴

Para explicar seu estado de ânimo a si mesmo ou a quem quer que seja, cada um tende a concluir que o motivo de se encontrar disposto ou indisposto, eufórico ou entediado, desse ou daquele modo, pode ser encontrado no mais corriqueiro: “O banqueiro pensa imediatamente no ‘negócio’, o cristão no ‘pecado’, a moça em seu amor.”¹⁵ Seguindo o curso dessa prática in-consciente e auto-iludida, os “sentimentos universais *desagradáveis*” são tomados como resultado de erros cometidos, como punição por atos impensados: “toda e qualquer grande dor, seja ela corporal, ou espiritual, expressa o que merecemos; pois ela não poderia advir-nos, se não a merecêssemos.”¹⁶ Com os “sentimentos universais *agradáveis*”, a explicação é invertida. Resultam eles de fatores como a confiança em Deus, a consciência das boas ações, o sucesso de algo que se fez. Como condição para eles, diz Nietzsche, são eleitas as virtudes cristãs: crença, amor, esperança.

Em verdade, todas estas pretensas explicações são *conseqüências* de estados de prazer e de desprazer traduzidos, por assim dizer, em um falso dialeto: se está em condições de ter esperanças, *porque* o sentimento fundamental fisiológico está de novo forte e rico; confia-se em Deus *porque* o sentimento de plenitude e de força entrega ao indivíduo a quietude.¹⁷

Portanto, Deus não é causa concreta da esperança e da quietude atribuídas ao exercício de sua influência: vive em glória de empréstimo. Não é o promotor da tranqüilidade, da paz, da segurança, da potência, mas recebe os louros.

C) FALSA CAUSALIDADE E VONTADE LIVRE

E tu me acusas de tal modo, como se fosse culpa minha, como se eu pudesse, com uma guinada no volante, por exemplo, conduzir tudo para outra direção (...) (grifo do autor).

(KAFKA, Franz. **Carta ao pai**. Tradução de Marcelo Backes. Porto Alegre: L&PM, 2009, p. 17 e 20)

Uma vez introduzida na cultura, a noção de causalidade gera no pensamento o impulso de tornar acessível, comum e familiar o conhecimento do que seja uma causa. Entretanto, alerta Nietzsche, o desconhecimento persiste e prevalece: jamais se soube o que é uma causa. Contudo, dada a urgência de se fazer a correspondência

14 Cf. NIETZSCHE, Friedrich. Op. Cit. p. 47.

15 Idem.

16 Shopenhauer, apud Nietzsche, **ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, p. 47.

17 Cf. NIETZSCHE, Friedrich. **ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, p. 48.

entre a existência efetiva e essa idéia metafísica fundamental, precipitações tomaram o lugar da investigação prolongada acerca do seu valor.

Para Nietzsche, portanto, a razão ocidental engendra o “erro de uma falsa causalidade” porque acredita saber o que não sabe, cultivando, daí, não um saber, mas uma crença num suposto saber. A leitura do filósofo encontra as raízes desse problema no processo de interiorização do homem, marco da passagem do mundo aristocrático para o mundo cristão. Também pesa aqui, determinadamente, a noção moderna de sujeito moral.

Em *Genealogia da moral*, II, p. 16, Nietzsche se vale de uma metáfora evolucionista para definir o processo em questão, surgido quando o homem “se viu definitivamente encerrado no âmbito da sociedade e da paz”¹⁸:

O mesmo que deve ter sucedido aos animais aquáticos, quando foram obrigados a tornar-se animais terrestres ou perecer, ocorreu a **esses semi-animais adaptados de modo feliz à natureza selvagem**, à vida errante, à guerra, à aventura – subitamente seus instintos ficaram sem valor e ‘suspensos’. A partir de então deveriam andar com os pés e ‘carregar a si mesmos’, quando antes eram levados pela água: havia um terrível peso sobre eles. (Grifo meu).

Nesse período de intelectualização, conscientização e dessensorialização do homem antigo (que no capítulo “O problema de Sócrates”, de *Crepúsculo dos ídolos*, Nietzsche atribui a um esforço obsessivo do mestre de Platão, como vimos acima) surge a má consciência humana em relação aos seus próprios instintos e impulsos, algo completamente desconhecido, por exemplo, pelo homem de ação que povoa o mundo homérico. A noção de homem passa então a se caracterizar pela hipertrofia do chamado mundo interior, antes extremamente delgado. Transforma-se e redireciona-se, pois, o valor da atividade pulsional. Agora regida por uma espécie de “loucura da vontade”¹⁹ e de “crueldade psíquica”²⁰, ela passa a ser interpretada como culpa em relação à santidade de Deus (Pai, Senhor, progenitor e princípio do mundo), idéia na qual são colocadas “as últimas antíteses”²¹ para os “autênticos insuprimíveis instintos animais”²² do homem. Portanto, dirá Nietzsche, impedindo a bestialidade na ação o cristianismo engendra a bestialidade na idéia:

a *vontade* do homem de sentir-se culpado e desprezível, até ser impossível a expiação, sua *vontade* de crer-se castigado, sem que o castigo possa jamais equivaler à culpa, sua *vontade* de infectar e envenenar todo o fundo das coisas com o problema do castigo e da culpa, para de uma vez por todas cortar para si a saída desse labirinto de “idéias fixas”, sua *vontade* de erigir um ideal – o do “santo Deus” – e em vista dele ter a certeza tangível de sua total indignidade. Oh, esta insana e triste besta que é o homem! Que coisas não lhe ocorrem, que

18 NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral**: uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009, II, § 16, p. 72

19 NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral**: uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009, II, § 22, p. 81.

20 **Idem.**

21 **Idem.**

22 **Idem.**

desnatureza, que paroxismos do absurdo, que *bestialidade da idéia* não irrompe de imediato, quando é impedido, apenas um pouco, de ser *besta na ação!*...

Com o surgimento desse novo tipo de homem, agora interiorizado, culpado e ressentido de sua condição, os instintos que davam vitalidade, força e prazer ao antigo “homem selvagem, livre e errante”²³ passam a se voltar “*contra o homem mesmo*”²⁴, agora amansado e domesticado pelos “terríveis bastiões com que a organização do Estado se protegia dos velhos instintos de liberdade”²⁵. Como se lê em *Genealogia da moral*, II, §22, o homem interiorizado caracteriza-se pela volúpia do automartírio, uma vez que seus impulsos à crueldade foram reprimidos e, então, seu querer fazer mal não se pode mais endereçar ao combate com o outro.

Portanto, socialmente impossibilitados de se externar e satisfazer, os instintos passam a se voltar para dentro: “isso é o que chamo de *interiorização do homem*: é assim que no homem cresce o que depois se denomina sua ‘alma’²⁶. Para Nietzsche o resultado desse processo é a proliferação de homens violentamente separados de seu “passado animal”²⁷, carentes de “inimigos e resistências exteriores”²⁸, que passam, então, a maltratar a si mesmos, ferindo-se nas barras das próprias jaulas²⁹:

Para as funções mais simples sentiam-se canhestros, nesse novo mundo não mais possuíam os seus velhos guias, os impulsos reguladores e inconscientemente certos – estavam reduzidos, os infelizes, a pensar, inferir, calcular, **combinar causas e efeitos**, reduzidos à sua ‘consciência’, ao seu órgão mais frágil e mais falível! (Grifo meu).

Em *Crepúsculo dos ídolos* Nietzsche não se vale da expressão “interiorização do homem”, mas a pressupõe, elípticamente, ao indicar que uma suposta clareza diante dos “fatos interiores” deixou a humanidade iludida quanto ao conceito de causalidade. Que “fatos interiores” estão aqui relacionados? Ao menos três deles são apontados por Nietzsche como “miragens e fogos-fátuos”³⁰, isto é, como grandes engodos metafísicos da tradição: 1) O Eu como causa da vontade; 2) a consciência como causa das ações e condição para a liberdade da vontade; 3) O Eu como causa do pensamento.

No primeiro caso, a vontade é vista como algo decorrente de uma arbitrariedade subjetiva: meu agir está invariável e absolutamente de acordo com a minha racionalidade, numa total independência de quaisquer outros móveis, sejam eles sensíveis ou inconscientes. Está em jogo, aqui, a separação metafísica entre agente (causa) e consequência (ação). No segundo, a consciência é tomada como soberana

23 Ibidem, § 16, p. 73.

24 Idem.

25 Ibidem, § 16, p. 73.

26 NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral**: uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009, II, §.16, p. 73.

27 Idem.

28 Idem.

29 Idem.

30 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, , § 3, p. 41.

absoluta, de modo que são desconsiderados os motivos pulsionais, inconscientes da ação. Manifesta-se aí a pretensão de que as razões de todo e qualquer ato efetivado deixem-se apreender e determinar, transparentemente. Por último, o próprio pensamento é visto como atividade arbitrária da subjetividade, como se as idéias aparecessem na medida da determinação do Eu.

Convenhamos que sem uma tal arquitetura ideológica o cristianismo – “metafísica do carrasco”³¹ – não poderia responsabilizar/culpabilizar os homens por seus pensamentos, idéias e ações. Estaria inviabilizada, por exemplo, a noção de pecar em pensamento. O cerne da questão é, como desenvolvido em *Genealogia da moral*, I, §13, a introdução moralizadora – sob a sedução da linguagem, da gramática – de um substrato, um agente, um sujeito como causa de toda ação.

Mas não existe um tal substrato; não existe “ser” por trás do fazer, do atuar, do devir; “o agente” é uma ficção acrescentada à ação – a ação é tudo. O povo duplica a ação, na verdade; quando vê o corisco relampejar, isto é a ação da ação: põe o mesmo acontecimento como causa e depois como seu efeito. Os cientistas não fazem outra coisa, quando dizem que “a força movimenta, a força origina”, e assim por diante (...) ³²

Está claro que, na leitura nietzschiana da tradição, a noção de causalidade racional-subjetiva coloca-se a serviço do estabelecimento de uma “ordem moral do mundo”, e, respectivamente, de uma justificativa moral da existência. Nesse sentido, o conceito de livre arbítrio/vontade livre demanda o conceito de subjetividade, pensado moralmente como instância racional-consciente de comando do agir e do pensar, substrato cuja operação se realiza – ou deve se realizar – à revelia das paixões, da sensibilidade e das pulsões inconscientes. A idéia de liberdade da vontade como atributo do sujeito racional-consciente pressupõe que toda ação e todo pensamento decorrem de uma escolha, de um desejo, de um fazer. Contrário a esse dogma da metafísica tradicional, Nietzsche considera que aí operam paixões como ódio e vingança à inocência do devir, das pulsões, dos instintos. A implantação da idéia de que o sujeito é “indiferente e livre para escolher”³³, sendo toda ação “considerada como querida”³⁴, serve aos propósitos da moral cristã, que com “vingativa astúcia da impotência”³⁵ transforma a espontaneidade e a inocência da força³⁶, da animalidade, da paixão em perversão, deficiência, aberração, anormalidade, monstruosidade. Por esse meio a moral cristã pode imputar à expressão da força o fato de ser o que é.

O sujeito (ou, falando de modo mais popular, a *alma*) foi até o momento o mais sólido artigo de fé sobre a terra, talvez por haver possibilitado à grande maioria

31 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, § 7, p. 46.

32 NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral: uma polêmica**. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009, I, § 13, p. 36.

33 Ibidem, p. 37.

34 NIETZSCHE, Friedrich. Op. Cit.

35 NIETZSCHE, Friedrich. Op. Cit.

36 Em *Genealogia da moral*, I, p. 13, p. 36, Nietzsche caracteriza a noção de força do mesmo

dos mortais, aos fracos e oprimidos de toda espécie, enganar a si mesmos com a sublime falácia de interpretar a fraqueza como liberdade, e o seu ser-assim como *mérito*.³⁷

Para Nietzsche, todo o longo processo de interiorização do homem – isto é, todo o período compreendido entre Sócrates e o século XIX – caracteriza-se por uma fatídica inversão de valores e fabricação de ideais, donde decorre que a fraqueza torna-se mérito; a impotência, bondade; o medo, humildade; a submissão, obediência; a covardia, paciência ou virtude; o não-poder-vingar-se, não-querer-vingar-se ou perdão...³⁸

Assim, o erro da vontade livre, produzido pela razão na linguagem, é traduzido por Nietzsche como um constrangimento moral ao qual os “teólogos”³⁹ submetem a humanidade, para mantê-la debaixo de suas normas. Por meio do conceito da vontade livre, o homem é responsabilizado, julgado e punido pelos atos que fogem do diapasão teológico. Deve fazer o bem, mas está conscientemente liberado para o mal, caso sua inclinação seja dominante sobre sua vontade, entendida como princípio racional da ação. E, se assim o fizer, deverá expiar pelo erro cometido, por ter faltado com o bem. Trata-se do estabelecimento moral da culpa:

Toda a velha psicologia, a psicologia da vontade, tem seu pressuposto no fato de que seus autores, os sacerdotes à frente das velhas comunidades, quiseram criar para si o *direito* de impor castigos – ou criar para Deus esse direito... Os homens foram considerados ‘livres’ para poderem ser julgados, ser punidos – ser *culpados*: em conseqüência, toda ação *teve* de ser considerada como querida, e a origem de toda ação, localizada na consciência (...)⁴⁰

Em linhas gerais, é este o esquema denunciado por Nietzsche: 1) o homem é dotado de razão, isto é, da faculdade própria ao estabelecimento de juízos acerca das experiências com as quais se ocupa, dos fenômenos que se lhe apresentam; 2) a faculdade prática da razão é a vontade, como poder originário da alma, distinto das paixões; 3) cada homem é causa da própria vontade, que por sua vez é causa da ação; 4) considera-se livre a vontade, de acordo com seu ancoramento na razão – ela é dita livre porque concebida como independente das paixões, do amor próprio, das inclinações sensíveis; 5) sabendo o que deve fazer e sendo livre para fazê-lo

modo anti-subjetivista que compreende, em diversas passagens, a noção de vontade de poder: “Exigir da força que *não* se expresse como força, que *não* seja um querer-dominar, um querer-vencer, um querer-subjugar, uma sede de inimigos, resistências e triunfos, é tão absurdo quanto exigir da fraqueza que se expresse como força. Um *quantum* de força equivale a um mesmo *quantum* de impulso, vontade, atividade – melhor, nada mais é senão este mesmo impulso, este mesmo querer e atuar, e **apenas sob a sedução da linguagem (e dos erros fundamentais da razão que nela se petrificaram), a qual entende ou mal-entende que todo atuar é determinado por um atuante, um ‘sujeito’, é que pode parecer diferente.**” (grifo meu).

37 NIETZSCHE, Friedrich. **Genealogia da moral**: uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009, I, § 13, p. 37.

38 Ibidem, §. 14, p. 38.

39 NIETZSCHE, Friedrich. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006, *Os quatro grandes erros*, §.7, p.45-6.

40 Idem.

ou não, ao contrariar o dever o homem assume para si a culpa por não ter seguido os imperativos de sua razão. “Onde quer que responsabilidades sejam buscadas, costuma ser o instinto de *querer julgar e punir* que aí busca. O vir-a-ser é despojado de sua inocência, quando se faz remontar esse ou aquele modo de ser à vontade, a intenções, a atos de responsabilidade: a doutrina da vontade foi essencialmente inventada com o objetivo da punição, isto é, de *querer achar culpado*.”

Entusiasmado por paixões bem distintas da culpa, do ressentimento e da má consciência⁴¹, Zaratustra apresenta como alternativas genealógicas a elas a inocência e o esquecimento, distintivos do além-do-homem que, pensado como a criança do discurso “As três metamorfoses”, não diz mais “eu devo”, como o camelo ou “eu quero”, como o leão, mas passa a poder o que quer por querer o que pode. Alheios à metafísica da vontade, tais paixões engendram avaliações que superam a tradicional condenação do afeto e da finitude (que o caracteriza), restabelecendo assim a alegria e a potência que derivam da assunção da existência como pathos, isto é, como sofrimento: manda em si quem obedece esse imperativo essencial do existir. O contrário disso é pirraça idealista, o que, para Nietzsche, se apresenta tradicionalmente de forma moral, filosófica e científica.

REFERÊNCIAS

KAFKA, Franz. Carta ao pai. Tradução de Marcelo Backes. Porto Alegre: L&PM, 2009.

NIETZSCHE, Friedrich. Assim falou Zaratustra. Tradução de Mário da Silva. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 12ª ed., 2003.

_____. A gaia ciência. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2001.

_____. **Além do bem e do mal**. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 1998.

_____. **Humano, demasiado humano**. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2001.

_____. **Crepúsculo dos ídolos ou como filosofar com o martelo**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Paulus, 2006.

_____. Genealogia da moral: uma polêmica. Tradução, notas e posfácio de Paulo César de Souza. SP: Companhia das Letras, 2009.

_____. Obras incompletas. Coleção Os pensadores: Tradução de Rubens Rodrigues Torres Filho. São Paulo: Abril Cultural, 2ª ed., 1978.

41 Culpa, ressentimento e má consciência são os temas das três dissertações de *Genealogia da moral*.

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

Conceição Aparecida Barbosa

Universidade Federal do Maranhão, Curso de
Direito
Imperatriz – MA

RESUMO: O presente artigo trata do projeto de extensão intitulado “Diálogos entre Direito e Literatura”, realizado na Universidade Federal do Maranhão entre 2012 e 2013, que culminou com a produção de uma oficina de extensão aplicada em uma escola do ensino médio da cidade de Imperatriz, com o objetivo de refletir sobre as questões de direito levantadas a partir da obra *O Mercador de Veneza*, de William Shakespeare. O recorte abordado pelos extensionistas teve como foco a questão dos crimes contra a honra, a saber, calúnia, difamação e injúria. Por meio da perspectiva das relações entre Direito e Literatura, tais crimes foram pensados e discutidos de acordo com o Código Penal brasileiro. Além disso, o desrespeito contra a honra do indivíduo pode ser observado em mundos diversos, o real e o da literatura, em culturas e tempos diversos, mas com consequências graves para a harmonia e paz social. Tratou-se, inicialmente, do desenvolvimento histórico dos estudos de Direito e Literatura no Brasil, em seguida, da abordagem da obra de Shakespeare e, por fim,

da doutrina jurídica sobre os crimes contra a honra no Brasil. Fez-se, além disso, um relato de experiência da oficina de extensão aplicada em uma escola pública de Imperatriz. Como resultados, tanto os extensionistas quanto os estudantes de ensino médio puderam refletir sobre a literatura, o direito e a convivência social, imbuídos de uma concepção de direito que se modifica no tempo e no espaço, mas apresenta a reflexão como forma da busca pela justiça.

PALAVRAS-CHAVE: Literatura; Direito Penal; Crimes contra a honra.

ABSTRACT: This article deals with the extension project entitled “Dialogues between Law and Literature”, held at the Federal University of Maranhão between 2012 and 2013, culminating with the production of an extension workshop applied at a high school in Imperatriz, with the aim of reflecting on the issues of law raised from the masterpiece *The Merchant of Venice* by William Shakespeare. The clipping of the extensionists was focused on crimes against honor, namely libel, slander and injury. Through the perspective of the relations between Law and Literature, such crimes were thought and discussed according to the Brazilian Criminal Code. Moreover, disrespect for the honor of the individual could be observed in diverse worlds, from the real and from the literature

one, in different cultures and times, but with serious consequences for harmony and social peace. Initially, it dealt with the historical development of Law and Literature studies in Brazil, followed by the approach to Shakespeare's work and, finally, the legal doctrine on crimes against honor in Brazil. In addition, there was an experience report of the extension workshop applied in a public school in Imperatriz. As a result, both extensionists and high school students were able to reflect on literature, law and social coexistence, imbued with a conception of law that changes in time and space, but presents the reflection as a form of the search for justice.

KEYWORDS: Literature; Criminal Law; Crimes against honor.

1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo objetiva relatar a experiência de projeto de extensão realizado entre 2012 e 2013 na Universidade Federal do Maranhão, com a colaboração de estudantes do programa “Jovens Talentos para a Ciência”, de extensionistas e com escolas do Ensino Médio da cidade de Imperatriz, Maranhão.

A temática do projeto de extensão girou em torno da relação Direito e Literatura, tendo sido denominado tal projeto “Diálogos entre Direito e Literatura: da universidade para a escola”.

Inicialmente, o projeto possuía como público alvo estudantes do campus centro de Imperatriz, principalmente os dos cursos de Direito, Pedagogia e Jornalismo, além de alcançar também os alunos de ensino médio das escolas públicas de Imperatriz.

O projeto de extensão baseou-se na necessária relação de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, de modo a integrar Universidade e Sociedade por meio de ações e práticas pedagógicas que possibilitassem a transmigração do conhecimento científico da Universidade para o âmbito das escolas de ensino médio, com vistas ao incentivo à leitura, à divulgação da literatura nacional e internacional, bem como visando à ampliação do conhecimento, divulgação e debate de questões atuais do direito que permitissem aos estudantes o desenvolvimento de uma visão crítica das relações humanas que envolvem os direitos fundamentais garantidos pela Constituição, despertando, assim, a conscientização para a cidadania.

Justifica-se, portanto, este projeto pela sua inserção em Direito e Literatura, pela possibilidade de dar andamento a um trabalho envolvendo o contato do estudante extensionista e outros participantes do projeto com pesquisa, ensino e extensão, bem como pelo objetivo maior que se almejou alcançar, a saber, o de desenvolver pensamento crítico e preparar o indivíduo para a cidadania.

Ao contrário do que se apresenta na mídia, aparentemente a cidadania não deveria ser uma luta constante, nem um acionamento contínuo do judiciário para que este possa resolver todos os problemas da sociedade. Cidadania passa pela compreensão do coletivo, de uma sociedade em que o individual tem que conviver de forma harmônica com o coletivo, sendo necessário, para tanto, o conhecimento dos

direitos e deveres do cidadão.

No entanto, parte-se do pressuposto de que o indivíduo conhece todos os seus direitos (e deveres), mas isso está muito distante da realidade. Portanto, o compartilhamento do conhecimento do estudante de Direito com a sociedade torna-se imprescindível, mormente por ser este estudante de uma instituição pública, entendendo fazer parte da função social da universidade e de seus discentes e docentes a contínua relação de divulgação do conhecimento com a comunidade.

A ideia de cidadania é relacionada à coletividade na acepção grega como aquela apontada por Coulanges (2003, p. 251) na qual para ser considerado cidadão o indivíduo deveria participar de todas as festas do culto. A efetivação dos direitos civis e políticos estava atrelada a esta participação ao culto e à participação a todas as atividades públicas, cerimônias e refeições.

Numa acepção mais atual, Dalmo Dallari (2004, pp. 41-42) atrela à cidadania não somente o direito de votar e ser votado, mas também a consciência do valor da pessoa humana:

Preparar para a cidadania não é, portanto, apenas dar a informação sobre os cargos eletivos a serem disputados e sobre os candidatos a ocupa-los, mas também informar e despertar a consciência sobre o valor da pessoa humana, suas características essenciais, sua necessidade de convivência e a **obrigação de respeitar a dignidade de todos os seres humanos**, independentemente de sua condição social ou de atributos pessoais. (grifo nosso)

Assim sendo, temos a relação Literatura, Direito e Educação, educação para o estudante, educação para a sociedade. Esse despertar para a cidadania requer o conhecimento, o respeito à dignidade da pessoa humana e o conhecimento das leis aplicáveis à sociedade em que vive o indivíduo.

Desse modo, tratamos da questão da dignidade do homem tanto na obra de Shakespeare quanto no ordenamento pátrio, visando alcançar essa concepção de cidadania que Dallari aponta, a de conscientização do valor da dignidade, do conhecimento de que essa conscientização possa permitir a construção de uma convivência harmônica.

Com esse objetivo é que apresentamos o relato de experiência sobre a oficina de extensão “Diálogos entre Direito e Literatura: da Universidade para a Escola”.

No que concerne ao procedimento adotado com o grupo de estudantes da UFMA, tanto extensionistas quanto os orientandos do projeto “Jovens Talentos para a Ciência”, partiu este procedimento da leitura da obra literária escolhida, O Mercador de Veneza, para posterior discussão das diversas temáticas que poderiam ser abordadas por eles e que tivessem relação com alguma questão do direito que já tivessem estudado durante o curso.

A partir da Literatura, mais especificamente da obra de Shakespeare acima citada, foram estudadas e discutidas questões fundamentais de direito trazidas pela própria literatura e confrontadas com a realidade atual, permitindo a ligação entre

Direito, Literatura e Educação.

A metodologia adotada objetivou trazer o estudante de direito para a realidade da pesquisa, para a realidade do ensino e para a realidade da comunidade, principalmente por ser essa realidade muitas vezes ignorada pelos estudantes do Direito, principalmente aqueles que possuem um perfil “carreirista”, voltado para suprir suas necessidades de *status* e negligente com a realidade social.

O recorte adotado pelos estudantes foi em relação ao tratamento dispensado por Antonio, o mercador cristão, a Shylock, o judeu. Esse recorte foi trabalhado com os estudantes de uma escola pública de ensino médio, levantando a discussão sobre os crimes contra a honra: calúnia, difamação e injúria.

Os estudantes realizaram uma redação sobre o tema após a atividade educativa. Em relação aos resultados observou-se o interesse dos estudantes pelo tema, pois muitos questionavam sobre as formas de “buscar a justiça” quando vítimas de bullying ou de possíveis crimes contra a honra. Além disso, os estudantes extensionistas que participaram do projeto puderam aplicar na prática as aulas de Direito Penal ao explicarem diretamente para os estudantes do ensino médio como proceder e como diferenciar tais crimes.

2 | DIREITO E LITERATURA NO BRASIL

Nos últimos anos, os estudos de direito e literatura tem-se multiplicado no país. Embora sejam considerados tais estudos novidade e até excentricidade, no âmbito internacional se desenvolveram desde o início do séc. XX.

Trindade e Bernsts (2017, p. 2) apresentam um panoramageral do desenvolvimento dos estudos em Direito e Literatura no Brasil. Para situar a diferença entre o âmbito nacional e internacional, os autores citados destacam que já no século XX havia um desenvolvimento desses estudos no exterior: 1908, *A list of Legal Novels*, John Wigmore (Direito na Literatura); 1925, Benjamin Cardozo, *Law and Litterature* (Direito como Literatura); Irving Browne (1883); Wilbur Larremore (1890); Gilbert Ray Hawes (1899); Ferrucio Pergolesi (1927). Aliás, este último tem bem a visão que ora pretende-se explorar, a de que a Literatura de um povo contribui para conhecer a história do seu direito, conforme destacado por Trindade e Bernsts (2017, p. 2).

Destacam ainda que na Alemanha e na Suíça o “Direito aparece como um fenômeno cultural comum à educação dos juristas e dos literatos, enquanto a Literatura ergue-se tanto como fonte para o conhecimento jurídico como também constitui um potente meio de crítica às instituições jurídicas”.

Vale destacar ainda, que a relação entre direito e literatura se estabelece na formação dos juristas, tendo em vista que muitos dos escritores têm formação no Direito. O movimento do passado, em que o bacharel em direito trocava a atuação jurídica pela profissão de escritor agora se apresenta de forma diferente, o exercício

da literatura transformou-se em um *hobby*.

Trindade e Brensts (2017, p. 229) citam diversos exemplos de grandes escritores que tiveram formação jurídica:

[...] Gregório de Mattos, Cláudio Manoel da Costa, Tomás Antonio Gonzaga, Gonçalves Dias, Álvares de Azevedo, Castro Alves, José de Alencar, Raul Pompéia, Raimundo Correia, Alphonsus de Guimaraens, Augusto dos Anjos, Graça Aranha, Godofredo Rangel, Oswald de Andrade, Alcântara Machado, José Lins do Rego, Clarice Lispector, Jorge Amado, Monteiro Lobato, João Ubaldo Ribeiro e Ariano Suassuna. Na mesma linha, cumpre referir que, em março de 2017, quase metade dos membros da Academia Brasileira de Letras (ABL) tinham formação jurídica: Tarcísio Padilha, Carlos Nejar, Nelson Pereira dos Santos, Rosiska Darcy de Oliveira, Helio Jaguaribe, Sergio Paulo Rouanet, Celso Lafer, Lygia Fagundes Telles, Affonso Arinos de Mello Franco, Murilo Melo Filho, Alberto Venancio Filho, Marcos Vinícius Vilaça, Eduardo Portela, Geraldo Cavalcanti, Candido Mendes, Arno Wehling, José Sarney e Marco Maciel.

Para Trindade e Bernsts (2017, p. 230) o verdadeiro precursor dos estudos em Direito e Literatura é o jurista baiano Aloysio de Carvalho Filho, cujos estudos se iniciaram na década de 30 culminando com a publicação de estudos sobre a obra machadiana em 1958, denominada *O processo criminal e Capitu*.

Outro baiano destacado pelos autores nesse processo de introdução dos estudos interdisciplinares de Direito e Literatura é José Gabriel Lemos Britto, cuja obra intitulada *O crime e os criminosos na Literatura Brasileira*, publicada ainda em 1946, também serve como marco referencial nos estudos da área.

Além desses nomes do passado, um grande expoente nos estudos em Direito e Literatura é Alberto Warat que influenciou a formação de juristas no país, trazendo as relações estabelecidas pelo Direito e Literatura, conforme Monardo (2000 *apud* Trindade e Bernsts, 2017, p. 232). A obra de Warat, *A ciência jurídica e seus dois maridos*, de 1985, é leitura obrigatória para os estudos na área de Direito e Literatura, de acordo com os autores citados.

Assim sendo, a lista elencada por Trindade e Bernsts apresenta um rol bastante extensivo e completo de autores para enveredar pelo Direito e Literatura. No entanto, desde 2012 utilizamos para as aulas do curso de Direito a obra shakespeariana *O mercador de Veneza*, que, a nosso ver, apresenta várias questões que podem ser abordadas no Direito (retórica e argumentação jurídicas; a falência do mercador, relações de crédito, contratos etc.).

Dentre os autores especificamente voltados para as pesquisas em Direito e Literatura citados por Trindade e Bernsts, destacamos dois para o projeto de extensão: Luiz Carlos Cancellier de Olivo e Arnaldo Sampaio de Moraes Godoy.

Luis Carlos Cancellier de Olivo (2005, p.16) em sua obra *O Estudo do Direito através da Literatura* categoriza como referencial teórico três esferas de abordagem dos estudos em Direito e Literatura. O primeiro, em História do Direito, o que ele denomina de teoria básica para o estudo histórico do Direito, cita autores que serviriam de fundamentação teórica ao abordar esse aspecto histórico do Direito: René David,

John Gilissen e Antonio Wolkmer.

A segunda esfera de abordagem seria no âmbito dos estudos de literatura, destacados os nomes de Arnold Hauser e Harold Bloom, e, por fim, o estudo das relações entre Direito e Literatura com os representantes Arnaldo Sampaio de Moraes Godoy e Eliane Botelho Junqueira.

Olivo (2005, p. 17) acrescenta ainda, na esfera do objeto de estudo adotado, as obras que discutem a teoria do poder, a saber, Norberto Bobbio e Maquiavel, assim como da justiça, Ronald Dworkin e John Rawls.

Adotamos alguns desses autores como referencial teórico a partir da proposta de Olivo. Desse modo, aos estudantes extensionistas foram sugeridas algumas leituras a partir desse referencial.

A abordagem da *Law in Literature*, descrita por Olivo (2005, p. 22), foi escolhida como metodologia, ou seja, o direito representado na Literatura, de modo que o estudante pudesse entrar em contato com experiências legais.

Nessa linha de pensamento, vale destacar a visão de Olivo (2005, p. 23) sobre o trabalho de Warat em Direito e Literatura, principalmente das obras em que Warat critica o positivismo jurídico de forma comparativa a uma interpretação literal do texto.

Interessante também para nossa abordagem é a visão de mundo relatada na literatura, que é ressaltada por Olivo a partir da obra de Godoy (2002 *apud* OLIVO, 2005, p. 23) “ao exprimir uma visão de mundo, a Literatura traduz o que a sociedade e seu tempo pensam sobre o Direito”.

Outra perspectiva apresentada por Olivo (2005, p. 24) é a do jurista Carlos Wolkmer, que nos chamou a atenção por abordar em suas aulas exatamente a obra escolhida para o projeto em relato: *O mercador de Veneza*.

Por esse mesmo motivo é que nos propomos a utilizar a obra shakespeariana *O mercador de Veneza* no projeto de extensão.

3 | ABORDAGEM DA OBRA DE SHAKESPEARE E OS CRIMES CONTRA A HONRA: DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA

Ao apresentar aos estudantes extensionistas a obra de Shakespeare, a maioria já havia trabalhado alguma questão e discutido o filme no curso de Direito, quer pela citação de Ihering, quer por nossa abordagem em disciplinas do curso de Direito.

Em *A Luta pelo Direito*, de Rudolf von Ihering, obra obrigatória para o estudante de direito, o autor destaca a relação entre direito individual e direito social e exemplifica, com a obra *O Mercador de Veneza*, que a contenda entre Shylock e Antonio ultrapassa o indivíduo e seu ódio contra o outro, relacionando direito e literatura. Ao apresentar a fala de Shylock no julgamento de Antonio, Shylock faz referência à lei de Veneza, deixando claro segundo Ihering (2012, p.45), que não luta somente por sua pessoa,

mas por uma ideia, a da relação de comunhão entre interesse individual e lei, entre lei e Estado:

O poeta, nas quatro palavras – “eu represento a lei” – determinou verdadeira relação do direito sob o ponto de vista objetivo e subjetivo, e a significação da luta pela sua defesa melhor do que poderia fazê-lo qualquer filósofo. [...] Não é o judeu que reclama a sua libra de carne, mas a própria lei veneziana que assoma à barra do tribunal, porque seu direito e o direito de Veneza são apenas um; o primeiro não pode perecer sem perecer o segundo.

As relações entre Direito e Literatura são exploradas por Ihering (2012, p. 22) em uma obra voltada para instigar o estudante a pensar no direito na sua condição de superioridade (de bem maior, de dignidade humana), de luta, de construção histórica, haja vista que não há, para Ihering, um direito que é entregue em oferenda a um povo, mas o direito é cunhado a partir de lutas, pois o direito relaciona interesses e esses quase nunca são convergentes:

Todo direito no mundo foi adquirido pela luta; esses princípios de direito que estão hoje em vigor foi indispensável impô-los pela luta àqueles que não os aceitavam; assim, todo o direito, tanto o de um povo, quanto o de um indivíduo, pressupõe que estão o indivíduo e o povo, dispostos a defendê-lo.

O recorte observacional proposto pelos estudantes foi a parte inicial do filme *O mercador de Veneza*, a qual demonstra o tratamento indigno dispensado a Shylock por Antonio. Shylock é o judeu na trama de Shakespeare, e Antonio, o mercador cristão. Ambos estão envolvidos num contrato/negócio condenado pela Igreja: a usura. Antonio, no entanto, parece se colocar como vítima das circunstâncias, enquanto Shylock é representado como o planejador cheio de sortilégios. Ao invés de cobrar juros para seu empréstimo, demonstra sua “amizade” dispensando os juros, mas exigindo tão somente uma “libra de carne”, da carne de Antonio.

O contrato é descumprido por Antonio e toda a trama segue seu final triunfal a partir dessa contenda e da estranha cobrança de Shylock ao Duque: ele quer que se cumpra seu contrato, ou seja, quer uma libra da carne de Antonio.

Essa exigência, aparentemente cheia de intenções escusas, deve-se à condição de Shylock diante de Antonio, desrespeitado, tendo sua honra, sua dignidade maculada por Antonio ao ter suas vestes publicamente cuspidas por este. Esse é um dos motivos pelos quais Shylock nutre certa ojeriza por Antonio. Assim se depreende de uma de suas justificativas para apresentar tal demanda à corte “[...] do mesmo modo não posso e não quero dar outra razão que uma raiva refletida e um horror inveterado por Antonio, a fim de explicar por que sustento este processo ruinoso contra ele.” (SHAKESPEARE, 2013, p. 95).

É a partir dessa questão levantada por Shakespeare que traçamos um paralelo com o tratamento digno, o respeito à honra na atualidade, em nosso ordenamento jurídico.

Embora seja abordagem do Direito e Literatura também estudar como se davam essas relações no passado e explicar a lei e os costumes da época, numa perspectiva histórica, conforme propõe Wolkmer, nos restringimos somente a destacar como se apresenta na atualidade a lei em relação à dignidade e à honra na situação recortada para apresentação em oficina de extensão.

Os crimes contra a honra são elencados na Parte V do Código Penal e são definidos como aqueles que atingem a integridade moral da pessoa. Em relação a esta conceituação, Mirabete e Fabbrini (2007, p. 127) definem que:

Tem-se distinguido a honra *dignidade*, que representa o sentimento da pessoa a respeito de seus atributos morais, de honestidade e bons costumes, da honra *decoro*, que se refere ao sentimento pessoal relacionado aos dotes ou qualidades do homem (físicos, intelectuais e sociais), qualidades indispensáveis à vida condigna no seio da comunidade. Atinge-se a honra dignidade quando se afirma que alguém é estelionatário ou que praticou determinado furto; macula-se a honra decoro quando se diz que a vítima é um aleijão, ignorante, sovina etc.

Vale a pena mencionar, conforme estabelece o Código Penal de 1940, como são definidos tais crimes:

Art. 138. Caluniar alguém, imputando-lhe falsamente fato definido como crime:

Pena – detenção, de seis meses a dois anos, e multa.

§ 1º. Na mesma pena incorre quem, sabendo falsa a imputação, a propala ou divulga.

§ 2º. É punível a calúnia contra os mortos.

Exceção da verdade.

§ 3º. Admite-se a prova da verdade, salvo:

I – se, constituindo o fato imputado crime de ação privada, o ofendido não foi condenado por sentença irrecorrível;

II – se o fato é imputado a qualquer das pessoas indicadas no nº. I do art. 141;

III – se, do crime imputado, embora de ação pública, o ofendido foi absolvido por sentença irrecorrível.

Art. 139. Difamar alguém, imputando-lhe fato ofensivo à sua reputação:

Pena – detenção, de três meses a um ano, e multa.

Exceção da verdade.

Parágrafo único – A exceção da verdade somente se admite se o ofendido é funcionário público e a ofensa é relativa ao exercício de suas funções.

Art. 140. Injuriar alguém, ofendendo-lhe a dignidade ou o decoro:

Pena – detenção, de um a seis meses, ou multa.

§ 1º. O juiz pode deixar de aplicar a pena:

I – quando o ofendido, de forma reprovável, provocou diretamente a injúria;

II – no caso de retorsão imediata, que consista em outra injúria.

§ 2º. Se a injúria consiste em violência ou vias de fato, que, por sua natureza ou pelo meio empregado, se considerem aviltantes:

Pena – detenção, de três meses a um ano, e multa, além da pena correspondente à violência.

§ 3º. Se a injúria consiste na utilização de elementos referentes a raça, cor, etnia, religião, origem ou a condição de pessoa idosa ou portadora de deficiência: (Redação dada pela Lei no. 10.741, de 2003)

Pena – reclusão de um a três anos e multa. (Incluído pela Lei no. 9.459, de 1997).

A calúnia apresenta-se como tipo mais grave das três modalidades de crime contra a honra. Segundo Mirabete e Fabbrini (2007, p. 130) há que se caracterizar, no entanto, o caráter doloso, ou seja, “indispensável para a ocorrência do delito é o dolo, ou seja, a vontade de imputar, a outrem, falsamente, a prática de crime”.

Explicam ainda os autores (MIRABETE; FABBRINI, 2007, p. 132) a diferença entre propalação e divulgação em termos de conceito, mas não em termos de pena:

Incorre nas mesmas penas da calúnia quem “sabendo falsa a imputação, a propaga ou divulga” (art. 138, § 1º.). Propalar é propagar, espalhar; divulgar é tornar público. São, portanto, praticamente sinônimos. [...] Em qualquer caso, porém, basta que terceiro tome conhecimento do fato e estará consumado o delito nessas modalidades.

Ainda explorando a diferenciação entre calúnia, difamação e injúria, Greco (2017, p. 615) afirma que no caso de calúnia há que se reunirem os três requisitos essenciais para sua caracterização, ou seja, “a imputação de fato definido como crime, a falsidade da imputação e o elemento subjetivo”. Esse elemento subjetivo é a intenção de caluniar.

No caso da difamação, não importa a veracidade ou não dos fatos, mas a intenção de difamar, de macular a honra objetiva da vítima, a sua reputação.

De acordo com Mirabete e Fabbrini (2007, p. 137) a questão que se coloca na difamação é a imputação de fato desonroso, e não criminoso como no caso da calúnia:

Configura-se o crime com a imputação, ou seja, com a atribuição a alguém de um fato desonroso, o qual, diversamente da calúnia, não é criminoso. Deve também ser fato concreto, específico (RTJ 714/418), embora não se exija que o agente o descreva em suas minúcias. Haverá difamação no dizer que certa mulher mantém relações com um homem, sejam eles casados ou solteiros; que determinado jovem mantém relações libidinosas com seu companheiro de pensão; que certa pessoa pratica o incesto com a irmã etc. Não responde por difamação e sim injúria quem enuncia fato preciso, mas faz relato vago e indeterminado (JTACrSP 64/156, 50/389; RT 498/316; RJDTACRIM 20/224).

Segundo Greco (2017, p. 639), a infração penal de menor gravidade, a injúria, torna-se de maior gravidade se houver a utilização de elementos específicos:

De todas as infrações penais tipificadas no Código Penal que visam proteger a honra, a injúria, na sua modalidade fundamental, é considerada menos grave. Entretanto, por mais paradoxal que possa parecer, a injúria se transforma na mais grave infração penal contra a honra quando consiste na utilização de elementos referentes à raça, cor, etnia, religião, origem ou à condição de pessoa idosa ou portadora de deficiência, sendo denominada, aqui, de injúria preconceituosa, cuja pena a ela cominada se compara àquela prevista para o delito de homicídio culposo, sendo, até mesmo, mais severa [...].

A injúria também pode alcançar outras formas que não apenas a linguagem escrita ou falada, mas ações podem ser caracterizadoras de injúria, conforme destacam Mirabete e Fabbrini (2007, p. 141):

Pode a injúria ser praticada pelos mais variados meios, como por escritos, desenhos, gestos, meios simbólicos, comportamentos etc. Responde pelo delito quem, com a intenção de ferir a dignidade alheia, atira conteúdo de copo de bebida no rosto da vítima (JTACrSP 30/181) ou despeja saco de lixo à porta do apartamento vizinho, conspurcando-a com detritos inservíveis (RT 516/346). Até por omissão pode-se injuriar: não apertar a mão de quem a estende, em cumprimento; não responder, acintosamente, a um cumprimento em público etc.

A escolha dessa temática como primeira abordagem dos estudantes extensionistas foi bastante oportuna, pois a questão apresentada aos alunos do ensino médio não tem a intenção de fazê-los memorizar a pena aplicada ao crime, mas entender a gravidade dos crimes contra honra, pois esses afetam sobremaneira a convivência humana e trazem graves consequências para o indivíduo, tanto a vítima quanto o infrator.

Além disso, conforme apontou Dallari ao tratar do que concerne na realidade a cidadania, a conscientização do valor da dignidade humana é condição *sine qua non* para a vida coletiva e o exercício pleno da cidadania.

3.1 Oficina de Extensão com os Estudantes do Ensino Médio

O primeiro procedimento adotado para a execução do projeto de extensão intitulado “Diálogos entre Direito e Literatura: da universidade para a escola” foi a leitura obrigatória da obra *O mercador de Veneza*, de William Shakespeare e posterior discussão pelo grupo de extensionistas. Em seguida, antes de qualquer referencial teórico, foi proposto aos extensionistas que elencassem as questões do direito que desejavam trabalhar ou que percebiam na obra.

Diferentes questões foram abordadas pelos extensionistas, dentre elas a questão da dignidade da pessoa humana e dos crimes contra a honra.

Apartir dessa seleção os estudantes fizeram leituras direcionadas à fundamentação teórica e pesquisaram o tema mais conhecido por eles, a saber, os crimes contra a

honra, exatamente por ser tema abordado em uma disciplina que a maioria deles cursava naquele semestre.

Em seguida, foram desafiados a fazer um levantamento das escolas públicas de ensino médio da cidade de Imperatriz e preparar uma explicação sobre o tema “crimes contra a honra” (artigos 138, 139 e 140 do Código Penal Brasileiro) a ser apresentada em uma atividade educativa para os estudantes do ensino médio.

Os estudantes extensionistas apresentaram em reunião a lista de escolas públicas, prováveis locais de aplicação de uma atividade envolvendo Direito e Literatura, bem como explicação de doutrinadores renomados sobre o tema específico do Direito Penal por eles escolhido como objeto de discussão e apresentação na oficina de extensão.

Para a atividade de extensão foi escolhida uma das escolas listadas pelos estudantes, efetuado o contato e a aceitação da direção e marcada a data da apresentação. As escolas geralmente se interessam bastante por atividades envolvendo os estudantes da UFMA.

Na elaboração da atividade educativa, levamos em consideração o perfil dos estudantes. Numa primeira apresentação, foram envolvidos alunos de três diferentes turmas.

O objetivo nessa fase do processo era dar ao estudante extensionista liberdade e autonomia para criar uma apresentação para o público do ensino médio das escolas públicas. No entanto, o nível de dificuldade da apresentação se mostrou evidente: como diluir essa informação “técnico-jurídica” para outra abordagem de viés didático e facilitador.

Assim sendo, os estudantes extensionistas optaram por exemplificar os tipos penais para esclarecer a diferença entre eles.

A apresentação da oficina de extensão seguiu a seguinte ordem de execução: primeiro os estudantes foram questionados se conheciam a obra literária *O mercador de Veneza*; em seguida foi apresentada uma breve consideração sobre a vida e obra de William Shakespeare; por fim, antes da apresentação do recorte do filme, foram questionados se já teriam assistido tal obra.

Houve exibição apenas de um recorte do filme, exatamente do momento em que judeus condenados por usura foram jogados da ponte e a passagem em que Antonio cospe nas vestes de Shylock quando cumprimentado por este.

O recorte apresentado foi discutido com os estudantes que traziam suas percepções do ocorrido e suas possíveis reações. Os estudantes tiveram oportunidade de expressar situações em que se sentiram ofendidos e começaram a diferenciar calúnia, difamação, injúria e a questão maior de sua realidade: o bullying.

Em seguida, os extensionistas explicaram a diferença técnico-jurídica entre calúnia, difamação e injúria. Os estudantes demonstraram muito interesse pelo assunto, principalmente no que concerne à resolução de prováveis conflitos de seus familiares. Os extensionistas esclareceram como proceder no caso de qualquer desses crimes.

No entanto, o objetivo maior dessa atividade era fazer refletir que muitas vezes

certas “brincadeiras” não podem ultrapassar o limite da honra do indivíduo, discutir a questão da fofoca, da possibilidade de se passar informações que não são verdadeiras e que possam prejudicar alguém. Essa é a questão maior desses crimes contra a honra, eles afetam a dignidade da pessoa humana, a integridade, a moral e a vida de um indivíduo, tendo consequências jurídicas para aqueles que não sabem se controlar e nem respeitar o outro, caso seja este acionado por meio de processo judicial.

Depois de encerrada a discussão, eles foram convidados a elaborar uma redação tratando do tema de forma livre.

Os extensionistas recolheram as redações e marcamos uma reunião para discutir os resultados.

4 | RESULTADOS ESPERADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência do projeto de extensão teve por objetivo trazer a literatura para a universidade e através dela, da obra de Shakespeare, conceitos e aplicações da lei brasileira no que concerne aos crimes contra a honra.

Dos resultados esperados tivemos a contribuição ativa dos extensionistas na construção do conhecimento, pois tiveram que se preparar para a apresentação da oficina nas escolas, planejar e organizar tanto a atividade quanto a burocracia necessária para o deslocamento até as escolas.

Impossível deixar de notar o interesse que até os estudantes de ensino médio têm em saber como funciona a lei para os casos concretos que possuem como exemplo.

Em relação aos extensionistas, puderam ter contato com o processo de construção do conhecimento, de pesquisa, de docência e de elaboração da oficina de extensão. Além disso, puderam repensar as ações a partir dos resultados obtidos, das questões levantadas e da experiência concreta na solução de problemas, bem como tiveram oportunidade de condensar seus conhecimentos no tema “crimes contra a honra” e experimentar um pouco do que é ser advogado ao serem consultados para a resolução dos possíveis casos apresentados pelos estudantes ao final da atividade.

Tiveram, ainda, os extensionistas, oportunidade de trabalhar com o texto literário e o texto técnico, bem como o contato com teoria e metodologia do Direito e Literatura, fazendo assim um exercício do trabalho científico. Foram, ainda, desafiados a produzir um resumo para apresentação em evento da universidade, trazendo suas experiências de pesquisa, ensino e extensão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dez. de 1940. **Código Penal**. Brasília, DF, dez. de 1940.

BLOOM, Harold. **Shakespeare: a invenção do humano**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2000.

COULANGES, Numa Denis Fustel de. **A Cidade Antiga. Estudo sobre o Culto, o Direito e as Instituições da Grécia e de Roma.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

DALLARI, Dalmo de Abreu. Um breve histórico dos direitos humanos. In: CARVALHO, José Sérgio (org.). **Educação, Cidadania e Direitos Humanos.** Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

GODOY, Arnaldo Sampaio de Moraes. **Direito e Literatura: anatomia de um desencanto.** Curitiba: Juruá, 2002.

GRECO, Rogério. **Código Penal Comentado.** 11^a. edição. Niterói, RJ: Editora Impetus, 2017.

IHERING, Rudolf von. **A luta pelo Direito.** São Paulo: EDIJUR, 2012.

MIRABETE, Julio Fabbrini; FABBRINI, Renato N. **Manual de Direito Penal. II.** 25^a. edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2007.

OLIVO, Luiz Carlos Cancellier de. **O estudo do Direito através da Literatura.** Tubarão: Editorial Studium, 2005.

PRADO, Daniel Nicory. **Panorama dos estudos sobre “Direito e Literatura” no Brasil.** In: Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal da Bahia. n°. 15. Ano 2007.2. Salvador. Bahia.

SHAKESPEARE, William. **O Mercador de Veneza.** São Paulo: Martin Claret, 2013.

THE MERCHANT of Venice. Direção: Michael Radford. Produção: Brokaw, C.; Cowan, M.; Navidi, B.; Piette, J. Itália, Reino Unido, Luxemburgo: Delux Productions *et alii*, 2004, 1DVD.

TRINDADE, André Karam; BERNSTIS, Luísa Giuliani. **O Estudo do Direito e Literatura no Brasil: surgimento, evolução e expansão.** In: ANAMORPHOSIS – Revista Internacional de Direito e Literatura. vol.3.n.1. Janeiro-junho, 2017. pp. 225-257.

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

Anamaria Miguez Martinez de Souza

Mestranda UFBA/UEFS, PPGEHFC – BA

Jancarlos Menezes Lapa

Dr. Prof. Instituto Federal da Bahia IFBA, Dept.de Física - BA;

Lavínia Carmo

Estudante de EM do Instituto Federal da Bahia - IFBA – BA

Júlia Nunes Ramos

Estudante de EM do Instituto Federal da Bahia - IFBA – BA

Naiara Epitáfio Silva

Estudante de EM do Instituto Federal da Bahia - IFBA – BA

Lorena Rocha Guimarães

Estudante de EM do Instituto Federal da Bahia - IFBA – BA

RESUMO: Este artigo é produto de uma atividade de iniciação científica realizada no Instituto Federal da Bahia, IFBA, junto a turma de Ensino médio Técnico, na modalidade edificações. Parte deste trabalho culminou em apresentação de pôster na 68a Reunião anual da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência, SBPC, constando nas atas do evento. O objetivo aqui é estudar um conteúdo da Física, mais especificamente cinemática, ao tratar da taxa de mobilidade da cidade de Salvador, de forma relevante para uma compreensão mais dinâmica da Física. O estudo limitou-se a tratar

a mobilidade entre dois bairros e propôs a utilização de determinados percursos para a melhor mobilidade do bairro do Imbuí para o IFBA, situado no Barbalho. O instrumento utilizado foi o aplicativo para dispositivo móvel Waze, que informa em tempo real o deslocamento de um ponto para outro e o tempo, considerando o deslocamento feito com automóvel. Obtivemos resultados que legitimam os melhores horários para se deslocar entre os bairros, horários estes em que não há muito congestionamento. Porém, constatamos que nos horários de pico, em que há maior necessidade de se deslocar entre os bairros, a velocidade média utilizada é menor, portanto leva-se mais tempo. Com os dados obtidos no aplicativo, observamos também que a velocidade média máxima utilizada não ultrapassa 60km/h. Por fim, no decorrer e após a construção do artigo, concluímos que a todo momento utilizamos a velocidade média, aceleração, entre outros elementos da cinemática, para nos locomover e adquirir uma maior mobilidade na cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física, TIC's, Cinemática.

ABSTRACT: This article is the product of a scientific initiation activity carried out at the Federal Institute of Bahia, IFBA, with students of Technical High School, in the buildings modality. Part of this work culminated in a poster

presentation at the 68th Annual Meeting of the Brazilian Society for the Progress of Science, SBPC, and recorded in the minutes of the event. The objective here is to study a physics content, more specifically kinematic, in dealing with the mobility rate of the city of Salvador, in a way relevant to a more dynamic understanding of Physics. The study was limited to treating mobility between two neighborhoods and proposed the use of certain routes for better mobility from the neighborhood of Imbuí to IFBA, located in the Barbalho. The instrument used was the mobile application Waze, which informs the real time the displacement from one point to another and the time, considering the displacement done by car. We obtained results that legitimize the best schedules to move between neighborhoods, at times where there is not much traffic. However, we found that at peak times, when there is a greater need to move between neighborhoods, the average speed used is lower, so it takes longer. With the data obtained in the application, we also observe that the average maximum speed used does not exceed 60km/h. Finally, in the course and after the construction of the article, we conclude that at all times we use the average speed, acceleration, among other elements of the kinematics, to move around and to acquire a greater mobility in the city.

KEYWORDS: Physics teaching, ICT, Kinematics.

1 | INTRODUÇÃO

Temos enfrentado um trânsito cada vez mais denso e congestionado, o que em parte pode ser atribuído aos avanços tecnológicos que permitiram maior acessibilidade e diminuição nos custos envolvidos na posse e manutenção de um veículo. Além do aumento populacional, levando cada vez mais as ruas. De acordo com uma pesquisa de tráfego realizada pela empresa "Tom Tom", Salvador é a segunda cidade brasileira que possui mais engarrafamento. Viemos por meio deste artigo, com a ajuda da Física, avaliar a mobilidade de salvador, mais especificamente o trajeto entre o Instituto Federal da Bahia, IFBA, situado no Barbalho e o Imbuí, bairro escolhido por passar por duas das avenidas mais congestionadas da cidade. Sendo a Física a ciência responsável por estudar a natureza e seus fenômenos.

O ramo que nos interessa aqui é a Cinemática, que estuda o movimento dos corpos sem considerar as consequências. Sendo que o movimento que está envolvido com a taxa de mobilidade da metrópole é o movimento retilíneo uniformemente variado caracterizado por uma velocidade que varia uniformemente ao longo do tempo e por uma aceleração não nula. No estudo da cinemática, existem diversos conceitos e fórmulas para melhor compreendê-la.

Todas essas definições são importantes para lidarmos com o que está sendo estudado, a taxa de mobilidade, e assim compreendermos os resultados obtidos.

O aplicativo para celular foi imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho cujo principal objetivo é descobrir a taxa de mobilidade do trecho escolhido, o Waze tem diferentes versões que se adaptam a diferentes celulares e informam sobre o

trânsito em tempo real, indicando o tempo que um automóvel irá demorar para se deslocar em determinado trecho, e a velocidade que ele irá utilizar. O aplicativo ainda disponibiliza vinte e quatro horas que podem ser selecionadas e informa o provável intervalo de tempo que o automóvel demoraria para percorrer o trecho naquele horário e a velocidade.

Nosso principal objetivo é descobrir a taxa de mobilidade do trecho escolhido, e o aplicativo contém todas as informações necessárias para que se possamos alcançá-lo. O aplicativo oferece três trajetórias para que o usuário se sinta à vontade em escolher uma delas para efetuar o mesmo deslocamento. Todas elas oferecem diferentes intervalos de tempo que variam de acordo com a velocidade utilizada pelo veículo, sendo essa velocidade influenciada pela situação real do trânsito. A partir do tempo informado pelo Waze, tempo este que um carro comum leva para se deslocar do Imbuí para o Instituto Federal da Bahia, adotando determinada trajetória, é possível ter uma estimativa da situação do trânsito no horário selecionado no aplicativo. Outra informação importante para análise da taxa de mobilidade é a velocidade, que nos ajuda a entender melhor a real situação do trânsito e a partir dela também é possível concluir qual trajetória é a mais rápida para concluir o percurso. Um veículo que utiliza uma velocidade de 70km/h, sem dúvida alguma está se deslocando mais rápido do que outro carro que utiliza uma velocidade de 42 km/h no mesmo trajeto.

Entende-se por mobilidade a capacidade de se movimentar e de se deslocar, e um móvel só se desloca ao adotar um trecho (ΔS), que é percorrido em um intervalo de tempo (Δt) e com uma velocidade.

Com isso, os conhecimentos de cinemática são utilizados para tratar de um assunto real e que está presente no nosso dia a dia. Para podermos nos deslocar de um local para o outro temos que nos envolver no trânsito da cidade onde temos carros circulando com diferentes velocidades por toda parte, temos sinalizadas, engarrafamentos e a taxa de mobilidade está inserida no nosso contexto enquanto sujeitos que vivem em sociedade. Quando percebemos que demoramos menos tempo para percorrer o percurso do Imbuí para o IFBA, significa que a taxa de mobilidade foi maior naquele horário.

2 | PERCURSO METODOLÓGICO

O Imbuí foi o bairro escolhido para analisar a taxa de mobilidade, pois o percurso de carro, do Imbuí para o IFBA, se passa pelas duas avenidas mais importantes e congestionadas da cidade, a Avenida Mario Leal Ferreira (Av. Bonocô) e a Avenida Antônio Carlos Magalhães (Av. ACM). Sendo ainda, um trecho percorrido todos os dias por uma das autoras. Para se analisar a taxa de mobilidade de uma cidade, mesmo levando em conta apenas um determinado percurso, é importante ter avenidas

realmente movimentadas da metrópole envolvidas no percurso para uma conclusão relevante e também mais real. Adotando o Imbuí como ponto de partida, temos dados para analisar, pois existe uma distância satisfatória entre ele e os pontos analisados.

Outro ponto importante é que com a escolha do bairro do Imbuí, o Waze disponibilizou três trajetórias diferentes para percorrer o percurso. A primeira passando pela Av. ACM , a segunda pela Av. Bonocô e a terceira pela Avenida Luís Eduardo Magalhães. Outra Grande via da cidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 e 2 - Av. Bonocô e Av.ACM respectivamente

Utilizamos horários de duas em duas horas, dentro de 24h, começando a coletar os dados a partir da 00:00h afim de obter as velocidades e o intervalo de tempo necessário para percorrer o trecho. Dessa forma, obtemos os melhores horários para analisar a mobilidade no trânsito, esses horários são: 06h, 08h, 12h, 16h e 18h. Os dois primeiros horários, são horários de trânsito intenso e provavelmente engarrafado nas avenidas utilizadas nas três trajetórias, pois é o momento em que muitas pessoas estão saindo de casa para trabalhar. Devido a quantidade de veículos transitando nas avenidas, ocorre uma baixa na velocidade utilizada por eles e uma alta no intervalo de tempo necessário para percorrer o percurso, se comparado ao horário das 04h por exemplo.

Às 12h, há um trânsito intenso na cidade, o que concluímos ao constatar uma velocidade mais baixa nas três trajetórias, pois é um momento em que muitas pessoas estão saindo do trabalho para almoçar, alguns indo para casa, saindo ou chegando nas escolas, o que movimenta o trânsito. É importante analisar horários em que há a maior movimentação de veículos nas avenidas, pois se compararmos os resultados com os dos outros horários, perceberemos o quanto a velocidade pode variar em uma mesma trajetória. É possível observar também, o quanto a taxa de mobilidade de uma cidade não é constante. Um outro horário bastante movimentado é às 18h, momento que a maioria das avenidas da cidade estão congestionadas e se observa uma redução drástica da velocidade do veículo nas três trajetórias, e também se comparada a velocidade utilizada pelo carro nos demais horários. A velocidade das 18h utilizada pelo veículo é de 30 km/h , sendo nos outros horários utilizada uma velocidade de mais de 40 km/h.

Para realizarmos o estudo, além dos dados obtidos com o aplicativo waze, precisamos calcular a velocidade média nos trechos. Para isso utilizamos algumas fórmulas físicas que nos permitiram calcular os valores. Sendo a velocidade média do

movimento retilíneo uniformemente variado, na Cinemática, definida como a rapidez com que um móvel varia de posição ao longo do tempo, obtemos a fórmula ($V_m = \Delta s / \Delta t$).

A variação do espaço (Δs) exposta na fórmula como é obtida através da diferença entre o espaço final e o espaço inicial ($\Delta s_f - \Delta s_i$), no caso de uma trajetória retilínea o deslocamento, de ida ou volta, é igual a distância efetivamente percorrida. De modo que a variação de espaço se iguala ao espaço total percorrido. Utilizado nas três trajetórias propostas, pois trabalhamos em todo o artigo com um mesmo trecho, em que a posição final e a posição inicial se mantêm.

A posição final em questão é o Instituto Federal da Bahia (IFBA) e a posição inicial é o bairro do Imbuí, por esse motivo o deslocamento se mantém constante em todos os horários e trajetórias. Com a variação do tempo, ocorre o contrário. A cada horário a taxa de mobilidade é diferente, assim como a velocidade utilizada e isso contribui para uma variação de tempo diferente em cada horário. Essa variação da velocidade é decorrente da situação do trânsito em cada horário e por conta da aceleração que os veículos estão sujeitos a todo momento.

Às 02:00h da madrugada é um horário em que a cidade possui uma elevada taxa de mobilidade, principalmente de segunda à quinta-feira, dias em que normalmente as pessoas chegam cedo em casa, pois no dia seguinte irão ao trabalho ou para escola, entre outros. Assim, é possível observar um número mínimo de carros transitando pela cidade e por esse motivo, o tempo gasto para percorrer do Imbuí para o IFBA será mínimo e a velocidade utilizada será elevada, se comparada a dos outros horários.

Às 04:00h da manhã é o horário em que há maior taxa de mobilidade. Adotando-se qualquer uma das três trajetórias propostas, um carro terá uma velocidade elevada e se deslocará do Imbuí ao IFBA em um intervalo de tempo muito menor que do que o dos demais horários.

Para analisar de maneira mais ampla a taxa de mobilidade, foi feita a média aritmética da velocidade utilizada em cada trajetória, em todos os horários propostos. Para realização da média aritmética realizamos a soma das três velocidades e dividimos por três, assim obtemos a média da velocidade média utilizada por um veículo para seguir o trajeto indicado, em determinado horário. Desta maneira, foi possível observar o horário em que há uma maior taxa de mobilidade na cidade, às 04:00h e com menor taxa de mobilidade, às 08:00h, sendo esse último horário, momento em que o trânsito se encontra denso na maioria das avenidas da cidade

Nos dados da tabela (da trajetória 1) a seguir, considera-se que o veículo percorreu o trecho utilizando a Av. ACM. Através do aplicativo, adotando uma das três trajetórias fornecidas, obtivemos a variação de tempo para se deslocar do Imbuí para o IFBA, e a velocidade utilizada. Analisando a tabela abaixo podemos perceber que a variação de tempo é inversamente proporcional a velocidade média, porém podem se igualar em alguns momentos. Quanto maior a velocidade, menor a variação de tempo, quanto menor a velocidade, maior a variação de tempo. Essa proporção pode

ser explicada pelo fato que, se um veículo se desloca por um trecho com um tempo reduzido, isso implica dizer que não houve congestionamento e a velocidade utilizada foi um tanto elevada, já que a velocidade é definida como a rapidez que o móvel se desloca ao longo do tempo.

Outro ponto relevante na análise da tabela é que há maior mobilidade às 04:00 da manhã, horário em que provavelmente o trecho não seria utilizado e as ruas estão vazias, contudo temos a menor variação de tempo para mais elevada velocidade, pois quanto mais rápido o móvel se deslocar, menos tempo ele levará para concluir a trajetória. O móvel se desloca a uma velocidade inferior às 08:00 da manhã, momento em que as avenidas estão com um fluxo intenso de veículos.

Podemos observar na tabela (da trajetória 2) abaixo, em que o veículo utiliza a Av. Bonocô, que os valores da velocidade não variam da mesma forma que na primeira trajetória, mas um detalhe importante é que às 08:00h, mesmo o móvel seguindo uma trajetória diferente, terá uma taxa de mobilidade baixa, consequente do trânsito intenso. Ainda há uma igualdade nos valores da velocidade média e da variação do tempo, nas duas trajetórias.

É importante ressaltar que o a variação de espaço se mantém, pois o trecho do Imbuí para o IFBA é o mesmo nas três trajetórias, logo será o mesmo deslocamento. Analisando as duas tabelas foi possível observar que às 00:00, às 14:00h e às 22:00h são horários em que a taxa de mobilidade é igual nas duas trajetórias e consequentemente os valores da velocidade média e o tempo, também são iguais.

Esse fenômeno pode ser explicado, pois às 00:00h normalmente é um horário em que poucos veículos estão circulando nas diferentes avenidas da cidade e isso implica em uma alta taxa de mobilidade no horário. Às 14:00h, normalmente há uma quantidade representativa de veículos circulando, por ser normalmente horário de almoço. Às 22:00h, a taxa de mobilidade não é a mais elevada, mas nesse horário já é possível notar seu crescimento, pois o fluxo de veículos nas avenidas vai reduzindo, principalmente nos dias de semana, em que normalmente nesse horário as pessoas já estão em casa.

Com a análise da tabela (da trajetória 3) que segue, é possível observar que nos primeiros três horários a variação de tempo é a mesma, e consequente a velocidade média também. Outro detalhe é que às 00:00h a velocidade média e o tempo são diferentes dos resultados anteriores. A diferença sutil que há entre os resultados obtidos nas outras tabelas, pode ser explicado, pelo fato de pelas trajetórias serem diferentes, as avenidas percorridas pelo móvel são diferentes em cada trajetória.

No caso da trajetória 3, a avenida utilizada é a Luís Eduardo Magalhães, que de acordo com os resultados obtidos, provavelmente apresenta uma circulação de veículos maior que as outras avenidas.

Comparando as três tabelas é possível perceber que às 22:00h a taxa de mobilidade é igual nas três trajetórias apresentadas, o que implica em uma mesma velocidade média utilizada pelo veículo. Às 12:00h, às 16:00h e às 20:00h são horários

em que os resultados se igualam aos da trajetória 1. Sendo assim, a taxa de mobilidade do móvel será a mesma nesses horários, nas duas trajetórias.

Às 12:00h é um horário em que provavelmente o trecho do Imbuí para o IFBA seria utilizado por um aluno da instituição, caso o aluno tenha aula no turno vespertino. Porém, é um horário em que normalmente há um trânsito denso nas avenidas da cidade, como na Luís Eduardo Magalhães, o que reduz a taxa de mobilidade. Às 16:00h é um horário que possui a mesma taxa de mobilidade das 12:00h. O que supomos, se dê devido ao horário de final de expediente do polo petroquímico, como a avenida Luís Eduardo liga a BR-324 a Av. Paralela, é uma roda comum para os funcionários do polo.

Às 20:00h a variação de tempo é inferior à dos horários anteriormente mencionados, e a velocidade mais elevada, isso porque nesse horário o trânsito já está menos movimentado e congestionado, o que implica em uma maior facilidade para se deslocar pelo trecho em um intervalo de tempo menor e utilizando uma velocidade maior.

Como corroboram os resultados obtidos nas tabelas anteriores, é possível tirar uma média das velocidades e analisar as informações de modo geral. É justificável assim a baixa mobilidade, principalmente no horário das 08:00h, onde há mais movimentação de veículos nas ruas ocasionando o engarrafamento sendo sua média de velocidade por hora 71,13 km/h. Em comparação, o horário das 04:00h possui uma alta taxa de mobilidade, como descrito anteriormente, com sua média de velocidade por hora de 148,19 km/h. Com as médias é possível ratificar a informação gerando uma maior segurança quanto ao melhor horário (dentro das citadas na tabela) para o deslocamento.

Com as tabelas é possível desenvolver gráficos e observar melhor o comportamento da relação entre o horário e o deslocamento. No primeiro trecho, os pontos mais altos de mobilidade são entre às 00:00h e 04:00h e também nos horários 14:00h e 22:00h, no caso os horários de menor movimento nas ruas possuem a velocidade maior. Os pontos de engarrafamento, de menor mobilidade, são às 08:00h e às 18:00h.

No trecho 2, ocorre o mesmo comportamento do trecho um com relação aos horários de maior e menor mobilidade.

No trecho 3, também há semelhanças com os outros gráficos, com diferença na taxa de mobilidade pela tarde, onde ocorre um intervalo maior entre às 12:00h e 16:00h.

Sobrepondo os três gráficos em um, pode-se comparar o maior e o menor ponto da taxa de mobilidade e suas vias, onde a linha vermelha, representando o trecho 1, possui o maior valor de velocidade que as outras às 04:00h e o menor pertence ao trecho 1 e 2 (o 2 representado pela linha azul), onde no horário das 08:00h a taxa de mobilidade é menor.

Observamos que o trecho 3 (linha verde) é o trajeto mais estável com relação aos outros, pois seus pontos da taxa de mobilidade são mais próximos, onde as velocidades

variam entre 30 km/h e 60 km/h. O trecho mais instável é o 1, onde a velocidade varia entre 20 km/h e 70 km/h.

Com a média das velocidades é possível confirmar as informações anteriormente ditas quanto aos picos da taxa de mobilidade.

4 | CONCLUSÃO

Através do tema apresentado neste artigo foi possível evidenciar como a física está presente no nosso dia a dia, bem como o uso de um aplicativo pode possibilitar o estudo da física de maneira contextualizada e mais interessante para os estudantes.

É apresentado no artigo o estudo de mobilidade do Imbuí ao IFBA. Com todas as análises de tabelas e gráficos é possível concluir que a taxa de mobilidade de certo deslocamento está diretamente ligada a quantidade de veículos que percorrem tal percurso. Pode-se constatar esse fenômeno através da relação entre as velocidades médias do trajeto e os horários. Afinal, nos “horários de pico” a taxa de mobilidade tende a diminuir, uma vez que, a quantidade de veículos é relativamente maior que em outros horários.

Por fim, retratamos aqui nossa experiência para inspirar a comunidade escolar e acadêmica a apostar na iniciação científica como vertente de contextualização para ensino de Física, podendo ser expandido para o ensino de Ciências.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao LIPI, Laboratório de Inovação e Práticas interdisciplinares e ao IFBA, Instituto Federal da Bahia pelo apoio prestado a divulgação do trabalho. E a editora Atena pelo convite para publicar este trabalho e divulgar a produção de conhecimento.

REFERÊNCIAS

CORREIO. Trânsito de Salvador é o segundo mais congestionado do país
Disponível em: <<http://www.correio24horas.com.br/detalhe/noticia/transito-de-salvador-e-o-segundo-mais-congestionado-do-pais-diz-pesquisa/>> Acesso em: 15 de dez. de 2015

HEWITT, P.G. Física Conceitual, 11ª edição, Porto Alegre, Editora: Bookman, 2011

IBAHIA. Salvador tem mais congestionamento que São Paulo
Disponível em: <<http://www.ibahia.com/detalhe/noticia/pesquisa-revela-que-salvador-tem-mais-congestionamento-do-que-sao-paulo/>> Acesso em: 15 de dez. de 2015

WAZE. Pegue a melhor rota, todos os dias, com ajuda em tempo real de outros motoristas

Disponível em: <<https://www.waze.com/pt-BR>> Acesso em: 15 de dez. de 2015

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Karla Rocha Carvalho Gresik

Faculdade Madre Thais, Ilhéus, Bahia

Renato Barreto Gonzaga

Faculdade Madre Thais, Ilhéus, Bahia

Bruno Raí Santos Silva

Faculdade Madre Thais, Ilhéus, Bahia

Getilio Pereira Dias Junior

CEEP – CEAVEV, Ilhéus, Bahia

Catilene Souza Florêncio Sampaio

CEEP – CEAVEV, Ilhéus, Bahia

Mariana de Oliveira Neres

CEEP – CEAVEV, Ilhéus, Bahia

RESUMO: Acessibilidade é um direito humano, solidificado no direito constitucional, que representa uma concretização dos objetivos e princípios traçados por Constituições, Declarações e Conferências de vários estados e nações. A conquista desse direito deve ser permeada pelo processo de humanização, com vista na resolução de problemas sociais, sobretudo, ligado à pessoa com deficiência visual. Desta forma, este projeto visa unir tecnologias à acessibilidade para dar suporte aos deficientes visuais (cegos e baixa visão), durante travessias no trânsito, de modo a contribuir para o processo de igualdade social. A pesquisa original e inovadora, do tipo transversal, utilizou como instrumento a aplicação de um

questionário à comunidade Ilheense sobre acessibilidade, humanização, tecnologias, trânsito e dificuldades que deficiente visual enfrenta no trânsito. Em seguida foi construído um aplicativo com transmissão de sinais vibratórios para o celular, usando linguagem de programação para dispositivos móveis HTML5, CSS, Javascript, com sistema híbrido, e auxílio da plataforma XDK Intel para compilação do software. No final, o aplicativo foi testado com deficientes visuais, à medida que eram oferecidas informações de utilização e importância, com palestras em feiras de ciência e instituições diversas. Como resultado, houve a aprovação da proposta pela totalidade dos ouvintes. Conclui-se que a proposta é eficaz e necessária para a garantia da acessibilidade, autonomia e integração social dos deficientes visuais, visto que promove melhorar na capacidade funcional, bem como a prevenção de acidente.

PALAVRAS-CHAVE: acessibilidade, deficientes visuais, humanização, trânsito.

ABSTRACT: Accessibility is a human right, solidified in the constitutional, which represents an achievement of objectives and principles for the Constitutions, Declarations and Conferences of various states and nations. The conquest of this right must be permeated by the process of humanization, with a view to solving

social problems, above all, to the visually impaired. In this way, this project aims at accessibility to support the visually impaired (blind and low vision), during the transit interchange, in order to contribute to the process of social equality. The original and innovative cross-sectional research used as a tool the application of a questionnaire to the community about accessibility, humanization, technologies, traffic and visual deficiencies due to traffic. An application was then included with the transmission of vibratory signals to the mobile phone, using the programming language for mobile parts HTML5, CSS, Javascript, hybrid system, and assistance of the Intel XDK platform for software compilation. In the end, the app was tested with visual rights, as the usage and importance information was sought, with the lectures on the sciences and the various possibilities. As a result, there was a flaw in the front of the listeners. The compliance is a load in the functional, authentic and social integration of the evaluation of the load, will be able in the functional, is well to the prevention of accident.

KEYWORDS: accessibility, visually impaired, humanization, transit.

1 | INTRODUÇÃO

O termo acessibilidade, historicamente, tem sua origem na década dos quarenta, para designar a condição de acesso das pessoas com deficiência vinculada ao surgimento dos serviços de reabilitação física e profissional. Inicialmente era descrita como condição de mobilidade e eliminação das barreiras arquitetônicas e urbanísticas, numa clara alusão às condições de acesso á edifícios e meios de transporte (ARAÚJO, 2009; TORRES, 2002). Segundo Canotilho (2000), o direito à acessibilidade de pessoas com deficiência se fundamenta nos direitos humanos e de cidadania, sendo regulamentado em nosso país, pela Norma Brasileira 9050 da ABNT/NBR, (2004).

Portanto, acessibilidade é um direito universal, solidificado no direito constitucional de igualdade, representando uma concretização dos objetivos e princípios traçados por Constituições, Declarações e Conferências de vários estados e nações, incluindo o Estado Brasileiro e a Constituição de 1988. Esta igualdade não deve ser compreendida em um sentido de igualdade formal, mas como uma isonomia de oportunidades sociais, acesso a trabalho, educação e lazer. (OLIVEIRA, 2010)

A conquista dessa igualdade é permeada pelo processo de humanização. A humanização é um crescente movimento que parece, à primeira vista, como busca de um ideal, uma vez que surge com distintas frentes de atividades. Com significados variados, tem representado uma síntese de aspirações genéricas por uma perfeição moral das ações e relações entre sujeitos. (OLIVEIRA; CUTOLO, 2012).

Eles ainda afirmam que muitas pessoas com deficiência não têm acesso igualitário à assistência médica, educação, e oportunidades de emprego, não recebem os serviços correspondedores à deficiência de que precisam, e, por isso, sofrem exclusão das atividades da vida cotidiana.

A acessibilidade é um desafio na emergência do momento, sobretudo para

a socialização e integração social de pessoas portadoras de alguma deficiência. Acredita-se que unir tecnologias com acessibilidade pode ajudar pessoas deficientes visuais (cegas e/ou com baixa visão) durante a travessia no trânsito e com essa iniciativa formalizar mais um recurso para contribuir para a humanização no processo de igualdade social (SONZA; SANTAROSA, 2003).

Da mesma forma, medidas simples e tecnológicas como construção de faixas no piso, com textura e cor diferenciadas, semáforos sensoriais e a conscientização da população nas áreas de circulação, podem facilitar a vida de deficientes visuais que necessitam de acessibilidade para melhorar sua qualidade de vida de forma segura e autônoma (SONZA; SANTAROSA, 2003).

Diante dessas possibilidades, surge então o questionamento: É possível melhorar a acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência visual com uso de aplicativos no trânsito?

O estudo tem como objetivo geral criar um aplicativo para dispositivos móveis, usando recursos como modo de vibração para auxiliar na circulação de pessoas portadoras de deficiência visual. Como objetivos específicos esperam-se: realizar um levantamento de demanda que justifique a criação de um aplicativo ligado a dispositivos móveis; criar o aplicativo a partir da ferramenta Bluetooth; e avaliar a aceitação do aplicativo por parte da população.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Compreende-se que a concepção teórico-prática da humanização/satisfação radical é uma via que contribui para a acessibilidade como um direito humano, podendo criar possibilidades de induzir transformações a partir da mobilização da sociedade para novas questões, diante do reconhecimento de novas necessidades. Assim a humanização radical reconhece a acessibilidade como direito, orientando-o para além dos limites da própria estrutura social e das relações sociais vigentes (OLIVEIRA; CUTOLO, 2012).

Desde a década de 40, estuda-se a acessibilidade como forma para designar a condição de acesso das pessoas com deficiência, assim, vem sendo vinculada ao surgimento dos serviços de reabilitação física e profissional. Os dados do censo do IBGE, 2010, indicam que cerca de 45.606.048 de brasileiros, 23,9% da população total, têm algum tipo de deficiência – visual, auditiva, motora e mental ou intelectual. Desse total, 1,6% são totalmente cegas, 7,6% são totalmente surdas, 1,62% não conseguem se locomover (OLIVEIRA, 2012).

Acessibilidade e inclusão são indissociáveis; significam igualdade de oportunidades e vêm ganhando mais força como direito da pessoa e obrigação da sociedade, quer seja no âmbito público como no privado. SONZA; SANTAROSA, 2003)

Na raiz dessa nova abordagem está a perspectiva da inclusão social, entendida

por Sassaki (1997, p.3)

(...) como o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos.

Em contrapartida, a acessibilidade que inicialmente era descrita como condição de mobilidade e eliminação das barreiras arquitetônicas e urbanísticas, numa clara alusão às condições de acesso a edifícios e meios de transporte, hoje, esse conceito vem sendo ampliado, mediante uso de tecnologias assistivas que atuam também como facilitadores para a funcionalidade humana. (ARAÚJO, 2009; TORRES, 2002)

Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas, (Brasil, 2009, p.09)

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Apesar da maioria das pessoas pensarem que esse seja um tema afeto à ciência e tecnologia, à saúde, à indústria, à educação, etc, na verdade é um conceito muito mais amplo, um elemento chave para a promoção dos Direitos Humanos, pelo qual as pessoas com deficiência têm a oportunidade de alcançarem sua autonomia e independência em todos os aspectos de suas vidas. Para isso é necessária a adoção de medidas que assegurem seu acesso, em bases iguais com as demais pessoas. É preciso que obstáculos e barreiras à acessibilidade sejam identificados e eliminados, assim como instrumentos facilitadores sejam desenvolvidos de acordo com a nova conceituação de deficiência.

A Classificação Internacional da Funcionalidade (CIF), adotada como modelo conceitual para o conceito de deficiência, compreende funcionalidade e deficiência como uma interação dinâmica entre problemas de saúde e fatores contextuais, tanto pessoais quanto ambientais (OMS, 2004).

A Organização Das Nações Unidas (ONU) reconhece a deficiência como um termo em evolução resultante da “interação entre pessoas com deficiência e barreiras comportamentais e ambientais que impedem sua participação plena e eficaz na sociedade de forma igualitária” (WHO, 2012, p.4). Assim, definir como uma interação significa que a deficiência não é um atributo da pessoa, logo, seu progresso na melhoria da participação social pode ser realizado lidando com as barreiras que afetam pessoas na vida diária (ONU, 2018).

A Organização acima confirma que o ambiente pode ser mudado para melhorar a saúde, evitar incapacidades, e melhorar os resultados finais para as pessoas com

deficiência. E que mudanças podem ser implementadas pela legislação, por mudanças nas políticas públicas, pela construção da capacidade de agir, ou por desenvolvimentos tecnológicos que gerem: Acessibilidade do desenho do ambiente construído e do transporte; Sinalização para beneficiar pessoas com deficiências sensoriais; Acesso aos serviços de saúde, e reabilitação, educação, e suporte a vida independente; Maiores oportunidades de trabalho e emprego para pessoas com deficiência.

A Organização Mundial da Saúde (2008) considera que a deficiência visual é uma deficiência sensorial onde o sistema visual de coleta de informações pode ser parcialmente ou totalmente prejudicado.

No Brasil, existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, segundo dados do Censo 2010. Observa-se sob a perspectiva das políticas públicas que se têm buscado a inclusão e a independência das pessoas com alguma deficiência ou diversidade, e que a maioria das pessoas portadoras de deficiência visual só consegue adquirir a independência e a liberdade de mobilidade à custa de grande coragem, principalmente quando se leva em consideração o desafio do trânsito, o que pouco tem sido discutido na atualidade (IBGE, 2010).

Em relação ao Código de Trânsito Brasileiro, é instituído no Art 70:

Os pedestres que estiverem atravessando a via sobre as faixas delimitadas para esse fim terão prioridade de passagem, exceto nos locais com sinalização semafórica, onde deverão ser respeitadas as disposições deste Código. **Parágrafo único.** Nos locais em que houver sinalização semafórica de controle de passagem será dada preferência aos pedestres que não tenham concluído a travessia, mesmo em caso de mudança do semáforo liberando a passagem dos veículos (BRASIL, 2008).

Desta forma, percebe-se que o Código de Trânsito Brasileiro (2008) prioriza a passagem de pedestres independente da pessoa possuir qualquer deficiência. No entanto, não trás em sua constituição nenhum recurso sonoro ou atributo tecnológico que facilite para os transeuntes que apresentam alguma deficiência visual, precisando da ajuda de outras pessoas para assim realizar a passagem. Assim para os deficientes visuais transitarem pelas vias públicas, se faz necessário algum dispositivo ligado ao semáforo para pedestres instalados principalmente nas vias públicas perigosas e com intenso fluxo de veículos, que deverá emitir sinal sonoro suave, intermitente e sem estridência, que sirva de guia ou orientação para a travessia de pessoas portadoras de deficiência visual.

Estudos já apontam que o uso dos softwares de acessibilidade aos ambientes digitais para deficientes visuais são recursos tecnológicos que inserem o individuo ao processo de aprendizagem ou readaptação ao ambiente social (COSTA; TURCI, 2011).

Desta forma, percebe-se a importância da programação de novos equipamentos e/ou aplicativos que possibilitem a independência de locomoção do deficiente visual,

com novas ferramentas e, portanto, novas tecnologias assistivas para a acessibilidade (COSTA; TURCI, 2011).

3 | METODOLOGIA

A pesquisa original nas áreas de saúde, tecnologia e inovação, do tipo transversal, utilizou-se inicialmente do instrumento questionário com perguntas para a comunidade que transitavam nas vias públicas das proximidades do Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologias da Informação Álvaro Melo Vieira, Ilhéus-Bahia, no dia 17 de setembro de 2017, a respeito de temas relacionados à acessibilidade, humanização, tecnologias, trânsito e dificuldades que os deficientes visuais enfrentam no trânsito.

O resultado das informações contribuiu para o levantamento da demanda e importância do desenvolvimento de um aplicativo ligado a dispositivos móveis – *Smartphones*, que nada mais é que um termo genérico para as tecnologias que utilizam a telefonia móvel para captura de dados, aproveitando os diversos tipos de identificação, a facilidade da mobilidade e os recursos que integram o *Smartphone*, como o *vibracall*, *bluetooth*, *wi-fi*.

O aplicativo tem como interfaces, no momento da travessia, o semáforo e o leitor ou antena, que através de um sinal *bluetooth* ou *wi-fi*, ativará o *Smartphone* enviando energia para o leitor que retornará as informações convertendo-os em pulsos vibratórios específicos, indicando se o sinal está aberto ou fechado para o pedestre portador de deficiência visual. Quando o transeunte passa pela área de cobertura do sinal com o dispositivo, o campo magnético é detectado pelo sinal *bluetooth* ou *wi-fi*, o aplicativo então decodifica os dados que estão no servidor, passando-os para um computador realizar o processamento. Este tipo de configuração é utilizado, por exemplo, em aplicações portáteis.

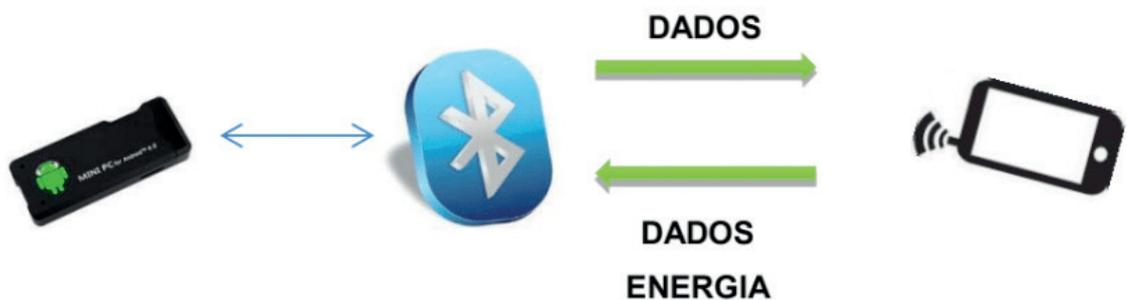


Figura 1 - Conexão entre dispositivos usando tecnologia bluetooth

O semáforo é um tipo de sinal controla o fluxo dos veículos em duas pistas

distintas que se encontram, muito comum em qualquer cidade. E também vincula alguns aspectos mais interessantes sobre a programação e o projeto físico do dispositivo, incluindo uma característica na arquitetura do projeto classificatório, dando exclusividade a acessibilidade vinculando a alternativa da travessia controlada por um sistema vibratório muito conhecido nos aparelhos de celulares.

Quando duas pistas se encontram existe a necessidade de controlar o fluxo de veículos entre elas, para evitar colisões. Neste caso existe a necessidade de dois sinais de trânsito sincronizados para controlar este fluxo de veículos. Este sincronismo entre os sinais significa que enquanto um estiver aberto, luz verde, ou em estado de atenção, luz amarela, o outro deve estar fechado e vice versa. No aplicativo, a programação do app deverá ser capaz de fazer exatamente este controle, a partir da simulação de dois sinais de trânsito sincronizados a qual gerará informações ao leitor do *Smartphone* através vibrações e ondas sonoras.

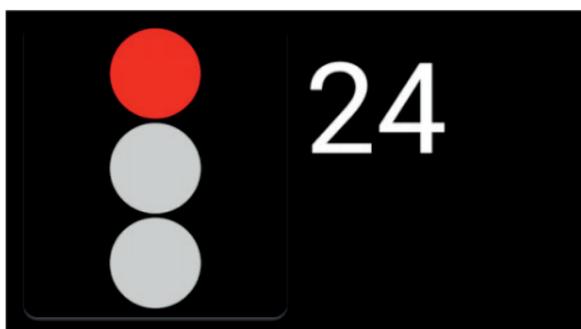


Figura 2: Representação do sistema convertido em APP.



Figura 3: Semáforo real

Para a programação, foi utilizado os códigos *Hypertext MarkupLanguage*, versão 5 (HTML5), *CascadingStyleSheets*(CSS) e *Javascript* para programar o aplicativo móvel criando vínculos entre os dispositivos. HTML5 é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a *World Wide Web* e é uma tecnologia chave da Internet originalmente proposto por *Opera Software*, sendo a quinta versão da linguagem HTML. CSS é uma linguagem de folhas de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML.

JavaScript é uma linguagem de programação baseada em *scripts* e padronizada pela *ECMA International* (Associação Especializada na Padronização de Sistemas de Informação). Os *scripts* desenvolvidos em *JavaScript* são muito populares e amplamente integrados em páginas *web* devido à facilidade de interação com o *Document Object Model* (DOM) da página.

Para integração e desenvolvimento do *software* ou Apps, a abreviação da palavra “*applications* ou aplicação” foi usada a *Integrated Development Environment* (IDE) ou “Ambiente Integrado de Desenvolvimento”, e que constitui um programa de computador que reúne características e ferramentas de uma determinada linguagem

de programação, serve de apoio ao desenvolvimento de *software* com o objetivo de acelerar o processo.

Foi usada a plataforma da Intel XDK que reúne todos os recursos desenvolvimento de aplicativos móveis em HTML5 (incluindo o Apache, servidor web Cordova, categoria diferente App Web nativa para telefones) e compilação para as principais plataformas de celular, Android, iOS e Windows 10 UAP, como também incluirá capacidades de desenvolvimento de software para aplicativos para Internet das coisas na própria placa baseados em Node.JS.

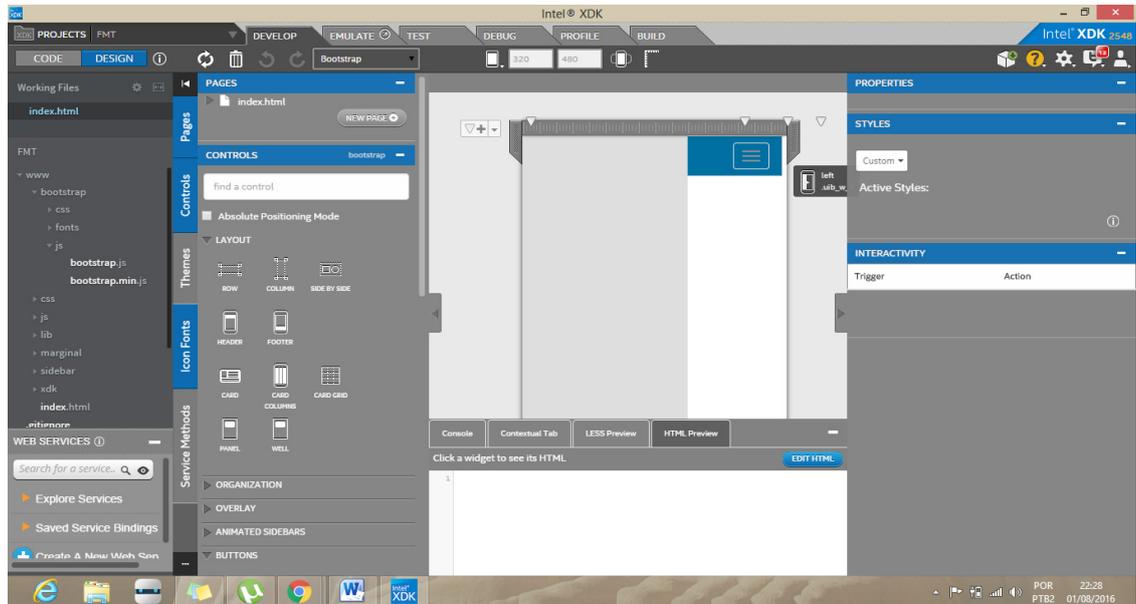


Figura 4: Interface do XDK Intel IDE de programação para dispositivos móveis.



Figura 5: Protótipo convertido em App (aplicativo).

Figura 6: Protótipo desenvolvido com mudança da cor do sinal.

Apresentamos um celular com o aplicativo já instalado, mas não com a interação ao semáforo, informamos ao público como funcionamos vibrações na finalidade de trazer a compreensão. Quando estivesse na cor verde a vibração seria espaçada, na cor amarela sentiria uma única vibração, já na cor vermelha seria uma vibração constante. Essas explicações foram em feiras de ciência e de outras Instituições de ensino visitadas, durante o final do semestre de 2017. Após um esclarecimento prévio foram realizada sensibilização para conscientizar a população quanta importância

garantia do direito à acessibilidade em condições igualitárias.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos resultados obtidos da aplicação de questionário entre a população pesquisada, o perfil se trata de pessoas com idade entre 16 - 62 anos de diversas profissões como Estudante, Biomédica, Motorista, Comerciante, Serviços Gerais, Autônomo, atendente e doméstico.

Em relação ao conhecimento havia diferença entre deficientes visuais e cegos, 11 responderam que sim e 9 responderam que não sabia diferenciar, conforme apresentado no gráfico 1. Já em relação ao entendimento da população sobre acessibilidade, 10 entrevistados responderam que seria ter pisos táteis para os cegos usarem bengalas, 9 consideraram subir em calçadas e ônibus, 8 marcaram trabalhar, 7 apontaram ter possibilidade de entrar em prédios, 6 disseram que a prática de esporte era acessibilidade, 4 argumentaram ir ao teatro, 3 afirmou ir para uma balada, 2 relataram ir ao banco e operar máquinas e 1 não respondeu nenhuma das questões, conforme gráfico 2.

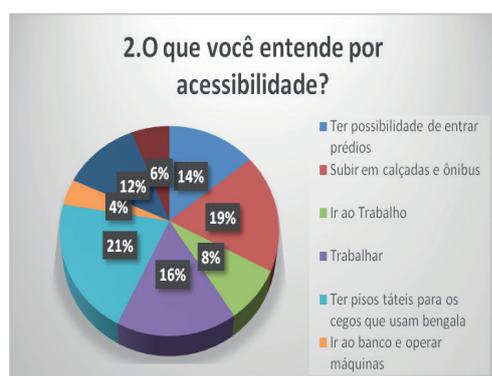


Gráfico 1 – O que você entende por acessibilidade?



Gráfico 2 – Você sabe a diferença de Deficiente Visual e cegos?

Num ambiente social criado e projetado para e por videntes, em que os estímulos visuais, a cada dia, e cada vez mais, fazem parte da vida das pessoas, compreender sobre como o cego percebe, relaciona-se e insere-se nesse mundo é primordial para a sensibilização das pessoas quanto à necessidade de implementação de políticas públicas e tecnologias que visem a acessibilidade.

Segundo Porto (2005) para sentir o outro na sua essência e existência, teríamos que ser esse outro. E ao se constatar a impossibilidade dessa ação, pois um vidente nunca poderá sentir e viver como o cego e, já que para o primeiro o mundo apresenta-se através da visão, a autora sugere que se mantenha uma relação em que a comunicação se estabeleça de modo verdadeiro entre os dois sujeitos, cego e vidente, para que cada um deles apreenda o mundo do seu jeito próprio e crie possibilidades

de troca sobre o que é percebido e vivenciado por cada um.

O mesmo se aplica quanto ao conhecimento acerca da acessibilidade. Sem o devido conhecimento do conceito e sua ampla aplicabilidade, os recursos a serem implementados ficariam restritos em relação ao que pode ser criado em favor da inclusão social, sobretudo para os transeuntes portadores de deficiência visual.

Segundo Sonza e Santarosa (2003), software de acessibilidade para deficientes visuais, ligado a ambientes digitais, é considerado um dos principais sistemas de acessibilidade utilizados em nosso país, sobretudo nas versões Dosvox, Virtual Vision e Jaws.

Quanto às condições igualitárias de acesso dos deficientes visuais e sobre quem não apresenta nenhuma deficiência, todos os entrevistados responderam que os deficientes visuais não têm o mesmo acesso, conforme gráfico 3. Sobre os perigos do trânsito para os deficientes visuais, 17 entrevistados confirmaram haver perigo, enquanto que apenas 3 responderam não existir perigo no trânsito para transeuntes, conforme gráfico 4.



Gráfico 3 - Você concorda que a travessia do semáforo, é um dos perigos no trânsito para deficientes visuais/cegos?

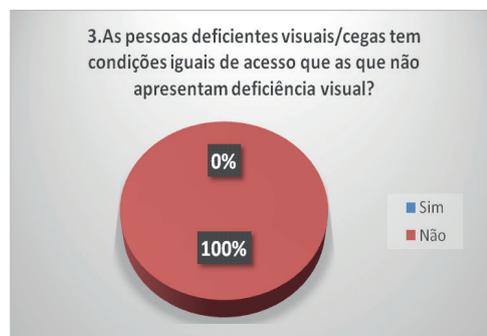


Gráfico 4: As pessoas deficientes visuais/cegas tem condições iguais de acesso que as que não apresentam deficiência visual?

Pelo Estatuto do Portador de Deficiência, artigo 3º, incisos III, V e VI, a pessoa portadora de alguma deficiência, seja ela visual ou outra, tem direitos constitucionais garantidos em seus princípios fundamentais, a saber: Inclusão e participação plena e efetiva na sociedade; Igualdade de oportunidades e acessibilidade. E no Capítulo II, que garante o direito à saúde, encontra-se fixado no Art 19, inciso VII, o papel do governo no desenvolvimento de programas especiais de prevenção de acidentes domésticos, de trabalho, e o de trânsito (BRASIL,2006). Portanto, é dever do Estado prever soluções para dirimir os perigos causados pelo trânsito, sobretudo para as pessoas portadoras de deficiência visual.

Na questão referente ao conhecimento da população sobre as dificuldades que passa um deficiente visual, 12 entrevistados responderam que conhece as dificuldades e apenas 3 entrevistados responderam que não sabiam das dificuldades, conforme gráfico 5. Já na voltada para as leis de trânsito voltadas para os transeuntes deficientes visuais, 17 pessoas responderam que não tem o conhecimento de nenhuma lei, em

quanto que 3 pessoas responderam que sabiam das leis, conforme gráfico 6.

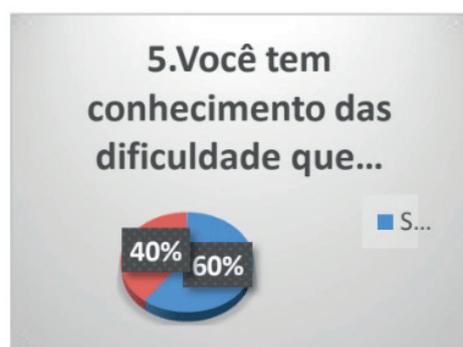


Gráfico 5 - Você tem conhecimento das dificuldade que passa um deficiente visual/cegos?



Gráfico 6 - Você sabe quais as leis relacionadas aos pedestres e os deficiente visuais/cegos?

Pela Resolução CONTRAN Nº 704 DE 10/10/2017, O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), no uso da competência, nos Art 1 e 2, resolve: “Estabelecer padrões e critérios para sinalização semafórica com sinal sonoro para travessia de pedestres com deficiência visual”, destinado a informar às pessoas com deficiência visual os períodos de verde, de vermelho intermitente e de vermelho fixo dos semáforos. Assim, a partir dessa resolução e de outras leis de amparo e proteção à pessoa portadora de deficiência visual, percebe-se que o Estado vem tendo conhecimento das dificuldades encontradas por essas pessoas e vem somando esforços no sentido de resolver tal problemática.

Os do resultado da pesquisa subsidiaram informações que foram utilizadas na etapa de sensibilização a partir da realização de atividades de intervenção social para conscientização da população quanta importância da promoção e garantido direito à acessibilidade e condições oportunas igualitárias de ir e vir.

Durante essas atividades, a totalidade da população aprovou o desenvolvimento e funcionamento do aplicativo, demonstrando interesse de cunho social, seja ele portador de algum tipo de deficiência ou não. Em seus relatos, muitos chegaram à mesma conclusão de Radabaugh (1993, p. 3), que “[...] para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

5 | CONCLUSÕES

Conclui-se que as ferramentas computacionais, ligadas a ambientes digitais, abrem espaços de oportunidades de socialização, e integração, principalmente por pessoas cujos padrões de aprendizagem, autonomia e independência não seguem as mesmas facilidades para o desenvolvimento e independência.

A pesquisa mostrou, que pessoas limitadas por deficiências, sobretudo a visual, não são menos desenvolvidas, quando comparadas as “ditas normais”, mas

se desenvolvem de forma diferente, necessitando de recursos e tecnologias para eliminar barreiras e facilitar a acessibilidade, garantindo assim o direito à igualdade de oportunidades, sobretudo no direito de ir e vir com segurança e autonomia.

É necessário que, diante dos argumentos expostos, e do esforço no desenvolvimento de um aplicativo que forneça essa facilidade para os transeuntes portadores de deficiência visual, todos, incluindo a sociedade civil organizada e o estado, se conscientizem da importância dessa ferramenta para os deficientes visuais poderem transitar com segurança pelas vias públicas. Assim, utilizando a tecnologia como meio de inclusão mais humanizada, oportuniza uma verdadeira integração social.

Também, é necessário um melhor aporte de informação à sociedade quanto ao conhecimento sobre acessibilidade e humanização de um modo geral.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carolina Dutra de; CÂNDIDO, Débora Regina Campos Cândido; LEITE, Márvio Fonseca Leite. **Espaços públicos de lazer: um olhar sobre a acessibilidade para portadores de necessidades especiais**. Licere (Online), v. 12, n. 4, dez. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira (NBR) 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2004.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

BRASIL, Senado Federal. **Estatuto do Portador de Deficiência** (2006). Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/432201.pdf>, Acesso em 26 de julho de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Manual de legislação em saúde da pessoa com deficiência**, 2ª. ed. rev. atual.– Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006. 346p.

BRASIL. **Resolução CONTRAN Nº 704 DE 10/10/2017**. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/contran-regulamenta-padroes-para-semaforos-sonoros.pdf>, Acesso em: 26 de julho de 2018.

BRASIL. **Código de trânsito brasileiro e legislação complementar em vigor**. Capítulo IV - Dos Pedestres E Condutores De Veículos Não Motorizados.(Artigo 70º,71), Dezembro/2008.

CANOTILHO, J. J.G. **Direito constitucional e teoria da constituição**. 4 ed. Coimbra: Almedina, 2000.

DA COSTA, Maria da Piedade Resende; TURCI, Paulo Cesar. **Softwares de Acessibilidade Dosvox e Virtual Vision e a Equiparação de Oportunidades**. IN: Anais do VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial Londrina, 2011 - ISSN 2175-960X pg. 3235-3247. Disponível em: http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2011/NOVAS_TECNOLOGIAS/299-2011.pdf. Acesso em: 25 de julho de 2018.

OLIVEIRA, Inajara Carla ; CUTOLO, Luiz Roberto Agea . **Humanização como expressão de Integralidade** . O Mundo da Saúde, São Paulo – 2012.

OLIVEIRA, Luiza Maria Borges (Org). **Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência**.

Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília : SDH-PR/SNPD, 2012.

OMS, **Classificação Internacional da Funcionalidade**. Direção-Geral da Saúde: Lisboa, 2004.

PERON, Marluce .**Tecnologia a favor das pessoas portadoras de necessidades especiais** - 23 Setembros/2009

PINHEIRO, José Mauricio Santos. **A Importância da Tecnologia da Informação e das Telecomunicações nos Sistemas de Informação** - 26/05/2006.

PORTO, Eline. **A Corporeidade do Cego. Novos Olhares**
São Paulo; Piracicaba: Memnom; UNIMEP, 2005. Disponível em: <http://www.revispsi.uerj.br/v8n3/artigos/html/v8n3a18.html>, Acesso em 26 de julho de 2018.

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 9.503, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. Cap . IV , art : 70 , 71 .

RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan - **Technology for Access and Function Research Section Two**: NIDDR Research Agenda (1993). Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION - http://www.ncddr.org/rpp/techaf/lrp_ov.html, Acesso em 26 de julho de 2018.

SONZA, Andrea Poletto; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. **Ambientes virtuais: acessibilidade aos deficientes físicos**.(2003)Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13034/000581081.pdf?sequence=1>, Acesso em 26 de julho de 2018.

TORRES, E.F.; MAZZONI, A.A.; ALVES, J.B.M. **A acessibilidade à informação no espaço digital**. Ciência da Informática, n.31, p. 83-91, 2002.

WAGNER, Luciene Carniel; LINDEMAYER, Cristiane Kroll; PACHECO, Artemis; SILVA, Larissa Dall' Agnol da. **Acessibilidade de pessoas com deficiência: O olhar de uma comunidade da periferia de Porto Alegre** . ANO XII nº 23 , 2012.

WHO. **Relatório mundial sobre a de-ciência** / World Health Organization, The World Bank; tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. - São Paulo: SEDPcD, 2012.

SOBRE A ORGANIZADORA

Karine Dalazoana

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR.

Especialista em Educação e Gestão Ambiental pelo Instituto de Estudos Avançados e Pós- Graduação, ESAP, Londrina, PR.

Especialista em Educação Inclusiva pela Universidade Cidade de São Paulo, UNICID, SP.

Especialista em Gestão Educacional pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR.

Mestre em Gestão do Território, Área de Concentração Gestão do Território: Sociedade e Natureza pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR.

Professora de Biologia do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado de Educação, SEED, PR.

Professora Adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais, CESCAGE, Ponta Grossa, PR.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956