

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 SOBRAS 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
Florian 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 AUXILIO 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

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.

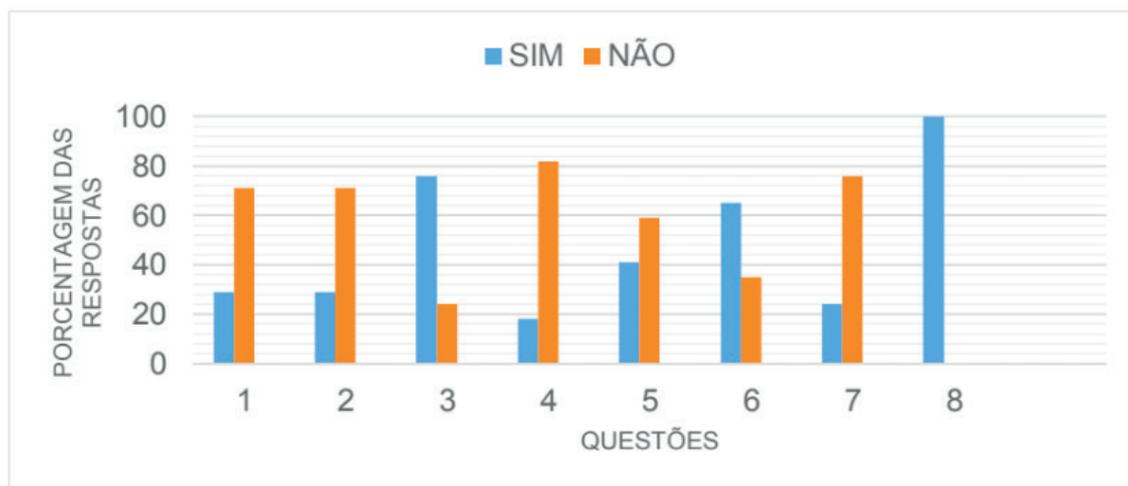


Figura 1 – Análise geral das respostas de todos os alunos, Licenciatura e Bacharelado.

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.

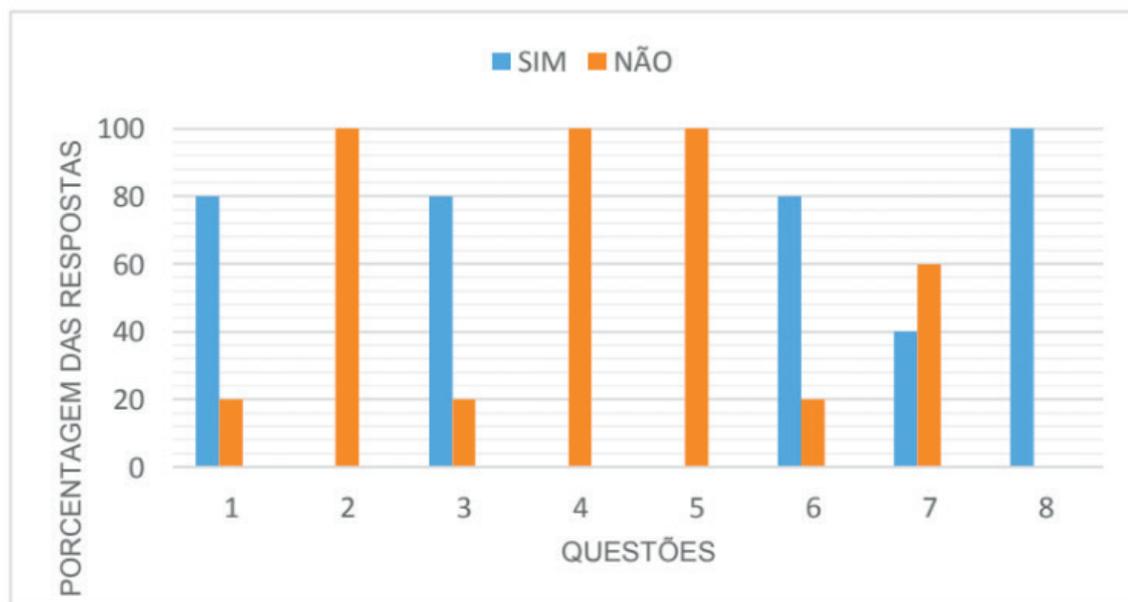


Figura 2 – Análise das respostas do questionário inicial do Bacharelado.

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.

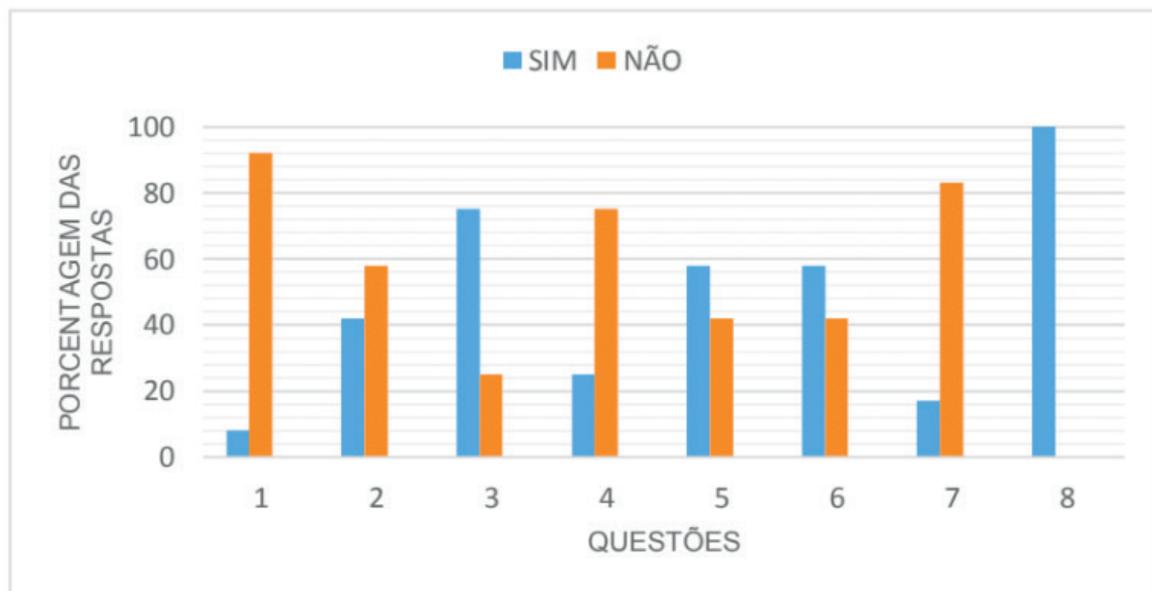


Figura 3 – Análise das respostas do questionário inicial da Licenciatura.

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

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956