



MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 6

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 6 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-334-7

DOI 10.22533/at.ed.347191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

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.

2019

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UM ESTUDO SOBRE OS ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA CIDADE DE TERESINA/PI	
Emanuelle de Aragão Arrais Ana Virgínia Alvarenga Andrade Ana Cristina Claudino de Melo Ana Paula Claudino Melo	
DOI 10.22533/at.ed.3471916041	
CAPÍTULO 2	17
RELAÇÃO ENTRE AVIFAUNA E PLANTAS FRUTÍFERAS EM PARQUES LINEARES URBANOS	
Carlos Humberto Biagolini Roberto Wagner Lourenço	
DOI 10.22533/at.ed.3471916042	
CAPÍTULO 3	27
ANÁLISE DA VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ - PA DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES COM AUXÍLIO DA FERRAMENTA SIG	
Ana Larissa Pinto da Silva Ana Beatriz Neves da Silva João Francisco Costa Carneiro Junior Jamer Andrade da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.3471916043	
CAPÍTULO 4	43
AVALIAÇÃO DO EFEITO DO REPROCESSAMENTO NAS PROPRIEDADES TÉRMICAS DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) VERDE POR CALORIMETRIA EXPLORATÓRIA DIFERENCIAL (DSC)	
Amanda Vecila Cheffer de Araujo Lisete Cristine Scienza Alessandro Luiz Alves Soares Vinícius Martins	
DOI 10.22533/at.ed.3471916044	
CAPÍTULO 5	53
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
Leticia Martelo Pagoto Simone Cristina Caldato da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3471916045	
CAPÍTULO 6	64
EMPREGO DE TRATAMENTOS QUÍMICOS E FÍSICOS PARA A UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO GERADO EM USINAS TERMELÉTRICAS	
Augusto César Cavalcanti Gomes Andréa de Vasconcelos Ferraz Lucimar Pacheco Gomes da Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.3471916046	

CAPÍTULO 7	73
ENERGIAS ALTERNATIVAS EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS – EXPERIÊNCIA EM ESTABELECIMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL/RS	
Beatriz Stoll Moraes Victor Paulo Klöeckner Pires Lenilda Alves Oliveira Nilcilene de Acis Oliveira Viviane da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3471916047	
CAPÍTULO 8	80
MENSURAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DAS OLARIAS DA REGIÃO DO SERIDÓ/RN	
Luziana Maria Nunes de Queiroz Priscilla Pimentel Diógenes Góis de Araújo Juliana da Costa Maia	
DOI 10.22533/at.ed.3471916048	
CAPÍTULO 9	93
MERCADOS INSTITUCIONAIS E A PROMOÇÃO DA AGRICULTURA QUILOMBOLA AGROECOLÓGICA	
Cristiane Coradin Naziel de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3471916049	
CAPÍTULO 10	103
OS PARQUES URBANOS COMO ESPAÇOS DE BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA NA ATUALIDADE. UMA BREVE ANÁLISE NA CIDADE DE MAUÁ-SP	
Marcela Hiluany Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima	
DOI 10.22533/at.ed.34719160410	
CAPÍTULO 11	113
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MIRASSOL D'OESTE – MT	
Cláudia Lúcia Pinto Valcir Rogério Pinto Carolina dos Santos Elaine Maria Loureiro	
DOI 10.22533/at.ed.34719160411	
CAPÍTULO 12	123
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO DE COMÉRCIOS, TROCA-TROCA E SHOPPING DA CIDADE, SOBRE A DEGRADAÇÃO DO RIO PARNAÍBA EM TERESINA-PI	
Francisco das Chagas Paiva Silva Francielly Lopes da Silva Diene Nascimento de Sousa Bruna de Freitas Iwata	
DOI 10.22533/at.ed.34719160412	

CAPÍTULO 13	132
ESTUDO DE CASO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO DE QUINZE DE NOVEMBRO, RIO GRANDE DO SUL	
Caroline Trombetta	
Alexandre Couto Rodrigues	
Clovis Orlando Da Ros	
Rodrigo Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.34719160413	
CAPÍTULO 14	147
ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE VACINAÇÃO NO MARANHÃO, BRASIL	
Rejane Christine de Sousa Queiroz	
Amanda Valeria Damasceno dos Santos	
Laine Cortês Albuquerque Castro	
Ricardo Sousa Almeida	
Francelena de Sousa Silva	
Aline Sampieri Tonello	
Erika Bárbara Abreu Fonseca Thomaz	
Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco	
Luiz Augusto Facchini	
DOI 10.22533/at.ed.34719160414	
CAPÍTULO 15	159
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DA COLETA SELETIVA NOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA EM TERESINA, PIAUÍ	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Francielly Lopes da Silva	
Francisco das Chagas Paiva Silva	
Diene Nascimento de Sousa	
Míriam Araújo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.34719160415	
CAPÍTULO 16	172
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DA QUEIMA DO RESÍDUO DOMICILIAR	
Priscila Bolcchi	
Franciele Silva Martins dos Anjos	
DOI 10.22533/at.ed.34719160416	
CAPÍTULO 17	182
PROCESSO DE FORMALIZAÇÃO DA CACHAÇA DE ALAMBIQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO	
Raquel Nakazato Pinotti	
Adriana Renata Verdi	
Elisangela Marques Jeronimo	
Celina Maria Henrique	
DOI 10.22533/at.ed.34719160417	

CAPÍTULO 18	196
REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA: VALORIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PLANES DE INTERVENCIÓN	
Licela Judith Paredes Tafur	
DOI 10.22533/at.ed.34719160418	
CAPÍTULO 19	203
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INDICES DE GOVERNANÇA ELETRÔNICA NA GESTÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL LEGISLATIVO E EXECUTIVO DE PORTO VELHO CAPITAL DO ESTADO DE RONDÔNIA	
João Marcos Machado de França Mariluce Paes de Souza Theóphilo Alves de Souza Filho	
DOI 10.22533/at.ed.34719160419	
CAPÍTULO 20	222
ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE HANSENÍASE DE UMA UNIDADE DE SAÚDE DE SÃO LUIS – MA	
Kassya Rosete Silva Leitão Maria de Fátima Lires Paiva Maria Iêda Gomes Vanderlei Ortêncyra Moraes Silva Thalita Dutra de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.34719160420	
CAPÍTULO 21	229
CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DE SOLOS ATRAVÉS DE CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER EM AGROECOSSISTEMAS	
David Marx Antunes de Melo Eduarda Fernandes dos Reis Thiago do Nascimento Coaracy Alex da Silva Barbosa Alexandre Eduardo de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.34719160421	
CAPÍTULO 22	235
DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA NO ESTADO DO MARANHÃO	
Ana Emília F. Castelo Branco Fabrício B. Silva Jessflan Rafael N. Santos Tatiana de Sousa S. Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.34719160422	
CAPÍTULO 23	239
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – ESTUDO DE CASO	
Evandro Roberto Tagliaferro	
DOI 10.22533/at.ed.34719160423	

CAPÍTULO 24	254
IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA POR CONTROLE SOCIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR DE ALAGOAS	
Rafael Navas	
DOI 10.22533/at.ed.34719160424	
CAPÍTULO 25	264
INCORPORAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZIRCÔNIO EM ACETATO DE CELULOSE PARA A VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	
Eupídio Scopel Carla da Silva Meireles Cleocir José Dalmaschio	
DOI 10.22533/at.ed.34719160425	
CAPÍTULO 26	277
INFLUÊNCIA DO TIPO DE EMBALAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE E ALMEIRÃO, DURANTE A COMERCIALIZAÇÃO	
Mariana Araújo de Sena Arlete da Silva Bandeira Maria Caroline Aguiar Amaral Sávio de Oliveira Ribeiro Manoel Nelson de Castro Filho Caroline Boaventura Nascimento Penha Romana Mascarenhas Andrade Gugé	
DOI 10.22533/at.ed.34719160426	
CAPÍTULO 27	283
PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: APONTAMENTOS SOBRE O ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO A POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS NO BRASIL	
Fernando Martinez Hungaro Edilene Mayumi Murashita Takenaka	
DOI 10.22533/at.ed.34719160427	
CAPÍTULO 28	296
PERFIL DE USO DE AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO – ALAGOAS	
Helane Carine de Araújo Oliveira Aldenir Feitosa dos Santos João Gomes da Costa Jessé Marques da Silva Júnior Pavão	
DOI 10.22533/at.ed.34719160428	
CAPÍTULO 29	303
PREPARO DE CANDIDATO A MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA METAIS E SEMIMETAIS EM ÁGUAS: TESTES PRELIMINARES	
Luciana Juncioni de Arauz Marcia Liane Buzzo Maria de Fátima Henriques Carvalho Lidiane Raquel Verola Mataveli Paulo Tiglea	
DOI 10.22533/at.ed.34719160429	

CAPÍTULO 30	312
REFLEXÃO SOBRE O PROJETO DE UMA USINA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES - RS	
Maria Soares de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.34719160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	316

UM ESTUDO SOBRE OS ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA CIDADE DE TERESINA/PI

Emanuelle de Aragão Arrais

Centro Universitário UNINOVAFAPI
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Teresina – Piauí

Ana Virgínia Alvarenga Andrade

Centro Universitário UNINOVAFAPI
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Teresina – Piauí

Ana Cristina Claudino de Melo

Centro Universitário UNINOVAFAPI
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Teresina – Piauí

Ana Paula Claudino Melo

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
São Paulo – São Paulo

espaços livres. Isso se desenvolve a fim de examinar como se dá a influência das variáveis teóricas, na realidade do uso das praças nos espaços públicos de Teresina. Esta pesquisa está dividida em etapas distintas. Durante o trabalho foram discutidos sobre a urbanização brasileira, a urbanização de Teresina, e seus espaços públicos. A pesquisa mostrou que há uma necessidade dos espaços livres públicos que passa a ser observada também pela importância de suas características socioculturais e pela relação que estes espaços estabelecem com outros sistemas urbanos. Também é importante salientar sobre os diversos usos e funções das praças na malha urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização; Espaços Livre; Teresina/PI; Praças

ABSTRACT: The city is the place of human beings. It is in this place that we find most people living today. It's in the cities that have the biggest landscape changes, and these changes usually compromise the quality of life. The abolition of the green of the plants is a striking feature in this space. This paper seeks to research the urbanization, the open spaces and its implications today. Aims research urban characteristics of Teresina, along with the analysis of your spaces. It develops in order to examine how the influence of theoretical

RESUMO: A cidade é o lugar dos seres humanos. É nesse lugar que encontramos vivendo hoje a maioria das pessoas. É nas cidades que temos as maiores alterações na paisagem, e essas alterações geralmente comprometem a qualidade de vida. A supressão do verde das plantas é uma característica marcante nesse espaço. O presente trabalho procura pesquisar sobre a urbanização, os espaços livres e suas implicações na atualidade. Tem como objetivo a investigação das características urbanas de Teresina, juntamente com a análise de seus

variables, in fact the use of squares in the public spaces of Teresina. This research is divided into discrete steps. During the study were discussed about the Brazilian urbanization, the urbanization of Teresina, and their public spaces. Research has shown that there is a need of free public spaces which happens to be observed also for the importance of their socio-cultural characteristics and the relation that these spaces with other urban systems. It is also important to note about the various uses and functions of the urban fabric squares.

KEYWORDS: Urbanization; Free Spaces; Teresina; Squares.

1 | INTRODUÇÃO

“Não se pode chamar de cidade um lugar onde não existam praças e edifícios públicos.” (PAUSÂNIAS apud SITTE, 1992).

A praça é constituída a partir da história que ela carrega, do seu desenho paisagístico e do seu conjunto urbanístico. A associação entre morfologia, estética e apoderamento é o que permite a formação de praças, como espaços simbólicos, lugares de memória, se tornando a alma da cidade. É desse modo que podemos entender a frase acima, visto que, na Antiguidade, as cidades formavam-se a partir dos seus espaços de convivência. Ser cidadão, era ocupar os lugares de reunião, era compartilhar o culto, participar das assembleias, assistir às festas, acompanhar as procissões, vivenciar os espaços, participando ativamente da vida pública. A praça simbolizava a própria cidade, pois era nesse espaço que as atividades cotidianas se desenvolviam (COULANGES, 1975).

Na Antiguidade clássica, a praça era o espaço público de maior importância da cidade e funcionava como seu centro. Materializada na figura da Ágora ou do Fórum, a praça, com seu conjunto arquitetônico, executava um papel fundamental: era o locus publicus da vida cidadina. Neste espaço o conceito de civitas se fazia presente.

Marcus Vitruvius, arquiteto romano do primeiro século, ao descrever os parâmetros de formação da cidade em sua obra *De Architectura Libri Decem* (Livro I, VII), salienta a relevância da constituição de espaços de uso coletivo na formação das cidades. Descreve também a necessidade de existência de uma praça, situada em posição de destaque e conformada pelos principais edifícios institucionais. (VITRUVIUS, 1960)

Com seus diversos significados – funcionais ou morfológicos – a praça simbolizava o espaço de maior vitalidade urbana. Eram espaços referenciais, atuando como marcos visuais e como pontos focais na organização da cidade. (ZUCKER, 1959). Esse status alcançado pela praça se faz presente no imaginário urbano. Apesar de que apresentem transformações significativas, as praças representam verdadeiros nós de concentração social e são essenciais ao cotidiano da cidade.

Como elemento urbano, as praças representam espaços de sociabilidade propícios ao encontro e ao convívio. Na cultura ocidental, esses espaços têm desenvolvido um papel essencial. Toda cidade possui uma praça que se destaca como símbolo urbano,

palco de eventos históricos, espaço agregador, ou local de confluência. As praças são espaços permanentes no desenvolvimento das cidades. Sua função e morfologia, porém, estão atreladas aos processos de formação política, social e econômica próprios da gênese urbana. (KOSTOF,1992)

Deste modo, as praças marcam a estrutura das cidades. Divergem de outros espaços por constituírem vazios na malha urbana. Incorporadas a conjuntos arquitetônicos, funcionam como pontos de limitação ao proporcionar uma ruptura na paisagem circundada pelas edificações. Praças como a Praça Tiradentes, de Ouro Preto, a Praça XV, no Rio de Janeiro ou a Praça dos Três Poderes, em Brasília, representam esse universo simbólico. São espaços-síntese da memória urbana, pois, contam a história dessas cidades.

Teresina é uma cidade brasileira e capital do estado do Piauí. A única capital de estado da região Nordeste que se localiza no interior do estado e não faz limite com o oceano Atlântico. É uma cidade plana banhada por dois rios, o Rio Parnaíba, localizado a oeste da cidade e o seu principal afluente, o Rio Poti, que deságua dentro dos limites da cidade, fluindo no setor oriental de Teresina. O encontro destes rios, que se dirigem em direção norte, forma uma paisagem de grande beleza cênica.

Teresina é conhecida como “Cidade Verde”, codinome dado pelo poeta maranhense Coelho Neto, em virtude de ter suas ruas e avenidas entremeadas de árvores.

Aposição continental e o crescimento da mancha urbana, com suas características de redução do verde e impermeabilização do solo, são fatores que agravam ainda mais o desconforto térmico em Teresina, exigindo nesta cidade a presença de espaços livres bem arborizados na malha urbana, uma vez que as árvores e mais especificamente as áreas verdes ajudam a mitigar as características de desconforto ambiental, podendo oferecer uma melhor qualidade de vida para a população residente nesta cidade.

As áreas verdes, além de atuarem positivamente sobre o meio ambiente, como citado em anteriormente, favorece a uma maior diversidade biológica no espaço urbano, quando se cria um ambiente que oferece abrigo e alimento à fauna urbana; melhora a estética da cidade, quando quebra a rotina da paisagem do concreto e do asfalto; atua de maneira benéfica sobre o psicológico humano num momento de ócio e descanso; cria, também um ambiente mais agradável para a prática do esporte e do lazer; ajuda a manter a saúde humana, através do relaxamento, da recreação, da prática de esportes e atuando de maneira positiva sobre o psique humana; quebra a monotonia cinza das cidades, introduzindo cores e elementos decorativos no meio do concreto e do asfalto; serve de afeição entre os habitantes e sua cidade, que reconhecem e se identificam com as plantas que nela encontram.

2 | URBANIZAÇÃO BRASILEIRA

Em sua história de pouco mais de quinhentos anos o Brasil passou por três

fases distintas, que pode ser dividida em período colonial, período imperial e o período republicano. No início da formação do Estado brasileiro o povoamento ocorreu pelos exploradores que chegaram do velho mundo, vindos da Europa. Junto com eles vieram os escravos, trazidos da África, que serviriam de mão de obra para as atividades econômicas a serem desenvolvidas no novo mundo. E aqui esses povos chegados encontram os índios, habitantes nativos do novo continente.

Até década de 1950 o nosso país apresentou características rurais, pois a maior parte da população vivia em fazendas, que eram consideradas o principal local de produtividade das riquezas nacionais. Três produtos merecem destaques no processo de exploração e formação do estado brasileiro, são eles: o pau-brasil, a cana-de-açúcar e o café.

Santos (2008), em seu livro sobre a urbanização brasileira diz que durante séculos o Brasil como um todo é um país agrário e cita a célebre expressão do conde Afonso Celso, que nos considerava um país “essencialmente agrícola”.

No final do século XIX o Brasil passa por transformações que promovem a mudança dos processos capitalistas do campo para a cidade. Por volta de 1929, com a quebra da bolsa de valores de Nova York, ocorreu uma crise na economia cafeeira. Intensificou-se o êxodo rural, provocando aumento significativo da população urbana. Esse contingente humano passa a ser operário nas indústrias e tornam-se consumidores dos produtos industrializados nos centros urbanos.

As principais cidades transformaram-se em polos de atração para a população do território, especialmente a que vivia no campo. Nesse contexto, essa população observava a cidade com uma nova perspectiva do trabalho, da melhor remuneração, do acesso aos serviços, a exemplo da saúde e da educação, enfim, a melhoria da sua qualidade de vida. (VIANA, 2007)

A urbanização brasileira apresentou um ritmo bastante acelerado durante a segunda metade do século XX, período em que a indústria teve um grande avanço no país. No decorrer deste século, o Brasil deixa de ser um país rural de atividade primária e passa a ser urbano e industrial.

Entre 1940 e 1980, dá-se verdadeira inversão quanto ao lugar de residência da população brasileira. Há meio século atrás (1940), a taxa de urbanização era de 26,35%, em 1980 alcança 68,86%. Nesses quarenta anos, triplica a população total do Brasil, ao passo que a população urbana se multiplica por sete vezes e meia. Hoje, a população urbana brasileira passa dos 77%, ficando quase igual à população total de 1980. (SANTOS, 2008)

A industrialização por si só não explica a evolução do processo de urbanização do Brasil. Pode-se considerar que além das forças de atração existiram também as forças de repulsão, como: as péssimas condições de vida no campo e a modernização da produção agrícola.

Uma característica comumente encontrada no processo de urbanização das

ciudades brasileiras é que esse fenômeno acontece de maneira rápida e sem uma política de uso do solo urbano adequada, que possa definir a melhor maneira de se utilizar o solo da cidade. Com isso tem-se um aumento do número de vilas e favelas construídas muitas vezes em locais totalmente inapropriados para habitações humanas.

Esse tipo de crescimento do espaço urbano que não apresenta uma política de uso correto do solo, acabando por agravar ainda mais outros problemas encontrados nas cidades, como o aumento do índice de doenças, deslizamentos de barreiras, alagamentos, poluição e até óbitos, uma vez que, os lugares onde boa parte da população constrói suas casas são lugares de risco.

O descontrole processual em que se dá o uso do solo produz dificuldades técnicas de implantação de infraestrutura, altos custos de urbanização e desconforto ambiental de várias ordens (térmico, acústico, visual, de circulação). E a contaminação ambiental resultante implica um lugar desagradável para viver e trabalhar. (LOMBARDO, 1985)

Para Loboda e DeAngelis (2005), as cidades brasileiras estão passando por um período de intensa urbanização, fato que reflete-se de forma negativa na qualidade de vida de seus moradores. Associado à crescente urbanização brasileira, temos a falta de um planejamento que considere as condições naturais de cada região brasileira.

São inúmeros e de diferentes amplitudes os problemas que podem ocorrer em virtude de não se considerar as características naturais durante as atividades e projetos de planejamento nas cidades.

A concentração urbana brasileira já ultrapassa a ordem de 80% da população, e o seu desenvolvimento tem sido realizado de forma pouco planejada, sendo que um dos principais problemas relacionados com a ocupação urbana desordenada são os impactos socioambientais. Sendo a urbanização uma transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto e processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais. (VIANA, 2007)

Lombardo (1985) em seu estudo sobre ilha de calor nas metrópoles afirma a concentração demográfica nas grandes cidades se distribui de maneira caótica, gerando um ambiente de contradições sociais que se reflete na desorganização territorial, somando-se as modificações produzidas no ambiente. Nesse contexto o processo acelerado de urbanização do Brasil pode ser apontado como uma das principais causas.

Com diferença de grau de intensidade, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas. Seu tamanho, tipo de atividade, região em que se inserem etc. são elementos de diferenciação, mas, em todas elas, problemas como os do emprego, da habitação, dos transportes, do lazer, da água, dos esgotos, da educação e saúde são genéricos e revelam enormes carências. Quanto maior a cidade, mais visíveis se tornam as mazelas. (SANTOS, 2008)

Os diversos problemas e desafios atuais enfrentados nas cidades brasileiras têm

demonstrado que se faz necessário um estudo e uma política séria de planejamento urbano, que considere a população e a economia, mas sem relegar a dependência que temos da natureza.

A urbanização crescente da humanidade, mesmo a latino-americana e mais especificamente a brasileira, cujo fenômeno de metropolização aparece como efeito mais intenso, tem preocupado aqueles que se relacionam profissionalmente com a questão do meio ambiente (LOMBARDO, 1985)

Durante o processo de crescimento das cidades brasileiras tem-se observado uma expansão dos espaços construídos, sem se considerar a devida atenção às questões ambientais, que representam uma etapa fundamental quando se considera um país de imenso território como é o caso do Brasil, onde cada estado e cidade apresentam características naturais particulares.

3 | ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS IMPLICAÇÕES

3.1 Contextualização

A realidade das cidades brasileiras contemporâneas tem apresentado um crescimento disperso e espraiamento, provocada em sua maioria pela disponibilidade e baixo valor da terra (SANTOS, 1993). Essas condições exigem maiores percursos nos deslocamentos diários da população, restringem as possibilidades de deslocamentos a pé e conseqüentemente reduzem a interação do pedestre com o espaço público. Apesar desse contínuo processo de restrição que se impõe aos pedestres, no Brasil cerca de 30% das viagens cotidianas da população brasileira são realizadas a pé (IBGE, 2010). Portanto, é um modal que tem relevância nas vidas das pessoas e está intrinsecamente relacionado com o uso dos espaços públicos.

De tal maneira, os elementos presentes no espaço podem não estimular a integração e interação do pedestre, e até impedir o acesso de determinados usuários. Segundo Lynch (1980), as pessoas se utilizam de elementos da cidade para estruturar o uso e a percepção do espaço, o que esse autor denomina de imagem da cidade. Lynch (1980) agrupa esses elementos em cinco tipos: vias, limites, bairros, pontos nodais e marcos, elementos estes que são carregados de significado. Ao ser considerado como um ponto nodal, a praça é um forte elemento de identidade do espaço urbano. Tal elemento apresenta uma intencionalidade de desenho e incorpora a ênfase do desenho urbano como espaço coletivo de significação importante, sendo esse um dos atributos principais que a distingue dos outros vazios da cidade (LAMAS, 2004). Essa significação faz com que a praça esteja suscetível a uma série de apropriações.

Essas apropriações de uso e atividades realizadas nos espaços públicos, para Gehl (2006) podem ser divididas em três categorias: as atividades necessárias que são as mais ou menos obrigatórias no cotidiano, como ir à escola, fazer compras e

esperar o ônibus; atividades opcionais que são realizadas a partir do desejo particular, como fazer um passeio e contemplar a paisagem; e as atividades sociais que são realizadas como consequência da presença de outras pessoas nos espaços públicos, como jogos, conversas, ver e ouvir outras pessoas. Posto que as transformações que moldam a cidade influenciam nas práticas que se desenvolvem, conclui-se que em espaços urbanos de pouca atratividade é realizado um número reduzido de atividades, e talvez se realizem apenas as estritamente necessárias.

Nessas condições, muitas dessas atividades se desenvolvem sobretudo de forma não espontânea, evidenciando o paradigma da formalidade na cidade (HOLANDA, 2002). Diante disto, entende-se que o planejamento e intervenções urbanas devem ser pautadas nas preocupações com todas as categorias de atividades, para que se desenvolvam de forma adequada. Lamas (2004) ao defender que a forma urbana deve estabelecer uma solução para os problemas que o planejamento urbanístico busca aparelhar e controlar, apoia-se na organização tipológica dos elementos morfológicos. Confiando a configuração destes elementos morfológicos da cidade ao planejamento da arquitetura, esta pode se configurar como variável independente, ou seja, quando é capaz de ter efeitos nas relações sociais, isento dos propósitos geradores (HOLANDA, 2007). E ao se posicionar na análise de que a configuração do espaço público influencia processos, como a realização das atividades e seu funcionamento, analisa-se então a arquitetura como variável independente. Entre as diversas vertentes do urbanismo que tratam na literatura sobre a análise do uso espaço, esta pesquisa está baseada em alguns autores que se ocupam sobre variáveis de aspectos físicos do espaço que estão associadas as práticas sociais ali desenvolvidas. Entre estes se podem citar como principais referências Holanda (2002, 2003) e Hillier (1996), que apoiam a vitalidade urbana com base na diversidade de uso, no contato interpessoal e na urbanidade da cidade.

A influência do espaço construído sobre a apropriação que o indivíduo desenvolve neste, pode gerar a segregação de pessoas em categorias ou classes, e, além disso, a disposição dos elementos no espaço também pode atender a demandas sociais definidas. Essa classificação envolve determinados modelos de comportamentos nos indivíduos, podendo haver aproximação ou separação conforme interesse. Essa configuração pode ser visualizada nas praças, pois como um exemplo de espaço construído, se sobrepõem aspectos relacionados à forma construída e ao uso.

Alguns interesses e demandas que são impostos na criação de espaços de convívio podem ser identificados na polarização dos espaços em dois grupos distintos, sendo estes espaços monofuncionais e multifuncionais (ROGERS e GUMUCHDJIAN, 1997). O primeiro caracteriza-se por preencher uma única função, como um centro empresarial, Shopping Center, estacionamento, conjunto habitacional, geralmente produzido por incorporadoras, para atender ao desejo de consumo particular e maximizar os lucros. O segundo é o espaço pensado para uma variedade de usos, participantes e usuários, como a praça, a rua animada, a feira, o café na calçada, que

reúnem partes diferentes da cidade. Contudo, não é raro presenciar que os espaços multifuncionais estão dando lugar aos monofuncionais, com inevitável esvaziamento das ruas e praças (ROGERS e GUMUCHDJIAN, 1997). De tal maneira, o planejamento das praças deve reverter tal realidade a fim de evitar o enfraquecimento da sua importância.

Com relação ao esvaziamento dos espaços públicos, Whyte (2004) afirma que a baixa densidade populacional pode facilitar o esvaziamento dos espaços urbanos, pois o que atrai a maioria das pessoas, em muitos momentos, são outras pessoas. Sendo então vantajoso que as cidades sejam densas. Isso faz com que haja uma alta oferta potencial de usuários para ir aos espaços públicos, sem necessidade de grandes deslocamentos. Ademais, se eleva a possibilidade de interagir e se encontrar espontaneamente.

Observa-se que os números populacionais de uma região não revelam a sua configuração morfológica urbana e a apropriação espacial, visto que há outros condicionantes importantes como os índices urbanísticos (taxa de aproveitamento, taxa de ocupação, recuos, gabarito) o acesso, assim como o capital escolar ou cultural (SERPA, 2013). Porém, tal dado pode auxiliar para maximizar os recursos de investimento e a gestão urbana.

Ainda tratando sobre a intensidade de uso dos espaços, Whyte (2004) indica também que o exame do comportamento individual e coletivo na praça envolve a questão dos elementos dispostos no espaço. E sob esse ponto de vista, apoia-se que os diversos elementos existentes do espaço representam estímulo sobre o uso e apropriações. Tais elementos serão tratados nesse trabalho como dispositivos técnicos e espaciais, que são elementos ou conjunto de elementos que facilitam a vida na cidade e que asseguram as suas condições de funcionamento (TOUSSAINT, 2009). Tais dispositivos são constituídos de condições pertinentes aos comportamentos sociais, que envolvem quantidade, qualidade e localização.

Nessas condições também está envolvido o conforto ambiental das pessoas, que reforça a importância das árvores e arbustos presentes nas praças. Apesar destas serem implantadas muitas vezes por razões estéticas, estudos constataam que há relação com as experiências e potenciais encontros espontâneos (TUAN, 2013). Estas teorias comprovam então que a praça se apresenta mais que um cenário. As soluções espaciais e os dispositivos são a base para permitir encontro, passagem e permanência, a fim de satisfazer práticas sociais urbanas.

Sobre essas práticas sociais, Jacobs (1961) em sua crítica ao urbanismo modernista, também classifica o espaço público como palco de um indispensável contato “casual”, ou seja, não planejado, onde se cruza e interage com pessoas que não se conhece, mas que compõem uma rede de interação:

Aparentemente despreziosos, despropositados e aleatórios, os contatos nas ruas constituem a pequena mudança a partir da qual pode florescer a vida pública exuberante da cidade. (JACOBS, 2001)

Por esse caráter, a praça deve ser concebida de maneira a garantir parâmetros de uso irrestrito, onde se enfatiza a força do conceito de desenho urbano. Desde os projetos de renovação urbana, propostos em vários países no mundo na década de 1960, o tema ambiente urbano tem gerado posições críticas em relação aos modelos de urbanização postos em prática. Nesse período as cidades metropolitanas do Brasil sofreram um impacto com o crescimento da indústria automotiva, o que provocou um grande conflito entre o crescimento do tráfego automotivo e o tecido das cidades (BRANDÃO, 2006). Essa questão elevou a atenção das políticas de planejamento para atender as demandas de carros na cidade, e por outro lado estimulando uma deterioração dos espaços públicos. Com isso questionava-se tanto do ponto de vista dos impactos dos empreendimentos sobre o meio urbano e a vida das comunidades, quanto da qualidade dos espaços urbanos e da arquitetura (DEL RIO, 1990).

A partir deste contexto, o desenho urbano consolida-se como campo de conhecimento, definido como:

Campo disciplinar que trata a dimensão físico-ambiental da cidade enquanto conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas. (DEL RIO, 1990)

Desse modo, enquadra-se como uma atividade multidisciplinar que deve fazer parte do processo de planejamento da cidade, pois dá ênfase as ações que ocorrem no espaço, com conceitos a serem trabalhados para criar espaços urbanos que funcionem bem para as pessoas. Nesse contexto físico-espacial são elencados como elementos essenciais do desenho urbano as seguintes categorias: uso do solo, forma e volumetria do espaço construído, circulação viária e estacionamento, espaço livres, circulação de pedestres, atividades de apoio e mobiliário urbano (SHIRVANI apud DEL RIO, 1990). Esses elementos compõem a estrutura física e, complementada por outros aspectos, são responsáveis pela existência de ações e pessoas no espaço. Essa razão faz com que tais elementos devam ser manipulados no contexto da estrutura da cidade, para que sejam ferramentas de vitalidade para as áreas públicas.

No Brasil, a solidificação desses ideais de planejamento no desenho urbano não se deu rapidamente. No Rio de Janeiro, por exemplo, o desenho urbano se fortaleceu como ferramenta de renovação dos espaços públicos de maneira gradativa após 1990, através de diversas políticas urbanas (BRANDÃO, 2006). Segundo Brandão (2006), algumas dessas políticas eram simples e de baixo custo, como fechar trecho de vias durante domingos e feriados para acesso restrito de pedestres, bem como a reformulação de calçadas e ciclovias, as quais são políticas de caráter pontual, mas que desde então se identificavam bons resultados e ganhos significativos para a cidade.

Porém, até os dias de hoje em muitas cidades do Brasil, pouco se evoluiu e ainda prevalece o negligenciamento do planejamento aos espaços urbanos e das atividades

que delas se desenvolvem. Sabendo que a criação dos espaços públicos atrativos pode ser motivada por uma série de fatores, nesse trabalho deve-se reforçar que no desenho urbano há objetivos que instrumentalizam tal ação. Aliado a isso, busca também nos princípios de Desenho Universal potencializar a função dos espaços públicos, uma vez que culminam na criação de espaços de uso irrestrito. De tal maneira, tais conceitos e suas relações serão vistos mais adiante, buscando correspondências encontradas na literatura e em instrumentos de política pública no Brasil e no mundo.

4 | O OBJETIVO DO DESENHO URBANO COMO ATRIBUTO DO ESPAÇO

O esvaziamento dos espaços públicos em horários específicos ou durante todo o dia, segundo alguns autores, pode ser resultado da uniformidade de tipos de uso oferecidos. Bentley et al (1997) defendem a variedade, com a oferta de usos e atividades instaladas, como meio de atrair públicos diferentes em horários distintos. Abordada por Jacobs (1961), a diversidade de uso é tratada como uma necessidade das praças e parques, visto que estimulam os usuários a circularem e o espaço torna-se ativo o dia inteiro, pois a presença de pessoas atrai outras pessoas.

A variedade de usos dos edifícios propicia ao parque uma variedade de usuários que nele entram e dele saem em horários diferentes. Eles utilizam o parque em horários diferentes porque seus compromissos diários são diferentes. (JACOBS, 2001)

O Urban Design Compendium (UDC) cita vários benefícios da mistura de usos e formas para o espaço público, como o fácil acesso às instalações por meio da caminhada, redução de congestionamentos, maior interação social, maior sensação de segurança, entre outros. O By Design também identifica vantagens na mistura de usos, que pode ocorrer na escala do edifício (um uso sobre o outro), na rua (um uso próximo ao outro), ou na vizinhança (grupo de usos próximos), de modo que o equilíbrio reduza a dependência em relação ao carro. Observa-se que, a diversidade de uso não é a geradora de movimento, ela deve estar aliada à malha que permita uma facilidade de movimento, para assim tornar o espaço ativo e reduzir a necessidade de grandes deslocamentos pelos usuários para atender suas necessidades. Para Hillier (1996), a localização de usos comerciais, por exemplo, deve levar em consideração a relação entre a integração da malha e movimento, e contribuir para ampliar e manter a circulação de pessoas.

Para que se permita a facilidade de movimento é necessário que o espaço seja receptivo; Bentley et al (1997) defendem que a permeabilidade é um aspecto que eleva a acessibilidade, pois permite um maior número de opções disponíveis para ir de um ponto a outro. A disposição de quadras curtas na malha urbana é uma solução para favorecer a permeabilidade nos espaços públicos, pois oferece maiores oportunidade de rotas aos usuários (JACOBS, 1961). Para a vitalidade das praças, isso pode ser

trabalhado através da maior opção de percursos para chegar até esses espaços, e para se deslocar no interior delas. O UDC apresenta que para facilitar a permeabilidade, os elementos de acessos e conexões devem favorecer as caminhadas, o ciclismo e o transporte público, e levar em consideração: variedade e interesse, luz e sombra, segurança, atividade comercial, paisagem, o ruído e a poluição. Sendo assim, é necessária uma análise dos pontos existentes de acesso e as ligações, tanto para o movimento, quanto para a infraestrutura. Essa mesma questão é identificada no PPS1 e no By design, quando estes advertem que os lugares devem ser fáceis de percorrer para promover conexões entre as pessoas e lugares, e considerar as necessidades de acesso a emprego e serviços essenciais. Com relação a esse aspecto é que Hillier (1996) expõe que a noção de movimento natural tem conformidade com a configuração espacial, à medida que a circulação é influenciada pela malha urbana, e que os usos se apropriam destas localizações, como os usos comerciais.

Para isso, deve-se garantir também que tais percursos sejam acessíveis a todos, de uma orientação espacial eficaz com base na legibilidade, pois as escolhas realizadas dependem, em parte, de quão compreensíveis sejam as opções. Pode ser traçado um paralelo entre esse objetivo e Lynch (1980), ao apresentar a legibilidade como conceito básico na formação da imagem da cidade, pois facilita com que cada uma das partes da cidade possa ser reconhecida e sistematizada em um padrão coerente. Segundo Trigueiro (2010), a complexidade da definição espacial e dos limites de ocupação do solo, é uma prática que corrobora para a falta de legibilidade em espaços públicos. No Desenho Universal, o princípio para elaboração de projetos de uso simples e intuitivo, como será mostrado mais adiante, reforça esse objetivo de tornar a estrutura e o uso facilmente definido e compreendido.

Ao planejar determinados espaços também se tem como objetivo estimular a interpretação de significados pelo usuário, para isso Bentley et al (1997) propõem que se deve buscar a 'adequabilidade visual' do lugar. Essa adequabilidade visual pode ser trabalhada, por exemplo, quando ao implantar um novo equipamento pretende-se integrar visualmente ao seu entorno, favorecendo que o usuário interprete que os detalhes destes são parecidos com os equipamentos vizinhos. Lynch (1980) define um conceito parecido identificado como imageabilidade, onde a qualidade do objeto físico, como a forma, cor ou arranjo, facilitam a formação de imagens mentais do espaço, poderosamente estruturadas. Esse objetivo também pode ser alcançado com a aplicação de materiais duráveis, robustos e de qualidade no projeto. O que pode estimular a valorização e conservação do espaço, além disso, a durabilidade do elemento o tornará referencial de um espaço de qualidade.

Um espaço urbano de qualidade, que estimula as pessoas a se socializarem, deve possibilitar também a utilização do espaço para diversas atividades. Essa é uma qualidade defendida por Bentley et al (1997) através da adaptabilidade. Uma das dificuldades para a aplicação desse conceito seria a separação das áreas, contudo, em espaços públicos as atividades realizadas dificilmente necessitam de privacidade,

então a divisão de compartimentos é desnecessária. De todo modo esses espaços devem se adequar às necessidades individuais, às mudanças sociais, tecnológicas e econômicas, como orienta o By Design através do conceito da adaptabilidade. Por isso a necessidade do Desenho Universal, como será apresentado adiante, para que todos possam usufruir do espaço de maneira confortável e segura. Visto que os espaços precisam ser projetados prevendo a flexibilidade, para responder as mudanças de estilo de vida e de população, isso é defendido pelo UDC também a fim de garantir eficiência de recursos empregados no planejamento e evitar o de uso.

A aplicação desse quesito desenvolve os diversos níveis das opções do espaço, e, portanto, a riqueza, pois incrementa as experiências disponíveis aos usuários. De acordo com o UDC, as intervenções devem enriquecer a qualidade dos ambientes urbanos com base no repertório existente; e conforme o PPS1, se integrar com a forma urbana, natural e construída, a fim de obter um resultado complementar diferente. A locação de bancos em pontos estratégicos, por exemplo, bem como o número de bancos implantados, é uma saída interessante para enriquecer o espaço e proporcionar a permanência na praça. Segundo Whyte (2004) a proporção mínima de bancos recomendada para espaços externos é de 01 metro linear de banco para cada 9m² de praça, portanto é uma relação que deve ser considerada, e que envolve a apreciação da paisagem existente.

Nesse contexto, a falta de atratividade e versatilidade dos espaços públicos tem provocado cada vez mais a substituição das praças pelos shoppings centers. As ruas, calçadas e praças, estão ganhando novos significados, sobretudo como pouco favoráveis à vida em sociedade, e passam a ser reproduzidas em áreas climatizadas particulares de uso coletivo, a fim de suprir essa falta de áreas públicas atrativas. Por essa razão, os espaços públicos devem estar abertos para a participação de diversos usuários, e permitir o usufruto da área para atividades diferentes. Tais características dão ao usuário a liberdade de personalizar e inserir identidade, para torná-lo mais receptivo, como sustenta Bentley et al (1997). Lynch (1980) trata a identidade como um conceito importante para a percepção do espaço, pois é a maneira que o observador reconhece o espaço e distingue em relação a outros.

5 | ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS EM TERESINA

Teresina é uma cidade com grandes potencialidades naturais. O fato de estar localizada entre dois rios proporciona uma umidade que de certa forma ameniza o clima quente e seco da região. Soma-se a isto o fato de possuir uma boa quantidade de espécies vegetais arbóreas, que sombreiam e são capazes de produzir um microclima mais agradável.

O verde exuberante que te veste”: esse é um dos versos do hino de Teresina, que ressalta a predominância do verde na cidade.

Teresina possui vários parques, praças e bosques, um total de área verde de 13m²/hab., superando o valor de referência da ONU que é de 12m²/hab.

Estes espaços livres de edificações, se observarmos bem, não são igualmente distribuídos pela cidade. Alguns bairros, especialmente os mais centrais da cidade estão sendo tão edificadas e pavimentadas que as áreas verdes e livres estão cada vez mais restritas.

A cidade de Teresina possui uma boa quantidade de parques, porém na sua grande maioria são apenas parques ambientais, com poucas atividades voltadas ao lazer ativo, ou, em muitos casos, nenhum equipamento que possa ser considerado atrativo pela população. A falta dessa infraestrutura, até mesmo a falta de uma iluminação provoca um afastamento dos possíveis usuários destes espaços, atraindo pessoas para outros tipos de atividades como caça, uso de drogas, atos de vandalismo e violência.

Teresina caracteriza-se por possuir um clima tropical semiúmido, onde existe um verão chuvoso e um inverno seco. Nesse tipo de clima os ganhos térmicos são de grande proporção, devido à intensa radiação solar, enfatizando a necessidade da presença de espaços verdes, com o objetivo de criar microclimas agradáveis dentro da cidade. Teresina conta, atualmente com um número expressivo de espaços livres. De acordo com dados da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM), a cidade contava em 2010, com 41 parques ambientais e 297 praças (Tabela 1) (LOPES, 2011).

SUPERINTENDENCIA	QUANTIDADE
CENTRO-NORTE	
PRAÇAS	109
PARQUES AMBIENTAIS	14
SUL	
PRAÇAS	102
PARQUES AMBIENTAIS	12
LESTE	
PRAÇAS	51
PARQUES AMBIENTAIS	11
SUDESTE	
PRAÇAS	35
PARQUES AMBIENTAIS	04
Total	338

Tabela 1: Relação quantitativa de praças e parques de Teresina. Fonte: LOPES (2011).

6 | OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é a investigação das características urbanas de Teresina, juntamente com a análise de seus espaços livres. Isso se desenvolve a fim de examinar como se dá a influência das variáveis teóricas, na realidade do uso das praças nos espaços públicos de Teresina.

7 | METODOLOGIA/MÉTODO DE ANÁLISE

Pesquisa bibliográfica; sobre aspectos ligados à paisagem, crescimento urbano, espaço, lugar, tipos de espaços livres, público e privado, qualidade ambiental, lazer e recreação, circulação, apropriação e patrimônio cultural, entre outros; E a análise e discussão sobre a distribuição dos espaços nas regiões da cidade considerando área dos espaços livres.

8 | RESULTADOS

A cidade de Teresina, com área de 1.1672.5 km², 113 bairros e população de 804.943 habitantes (IBGE, 2010), diferente das outras capitais do Nordeste, está localizada no interior do Estado, não dispondo, dessa forma, do espaço democrático de lazer, representado pelas áreas litorâneas. Apresenta clima tropical, com chuvas no verão, com temperatura anual média de 26,7°C, podendo atingir nos meses mais quentes, até 40°.

Com acelerado crescimento urbano faz com que os aumentos dos espaços públicos abertos sejam cada vez mais necessários nas cidades, pois são elementos importantes pela função ambiental e, também, de recreação que desempenham no meio urbano, destacando-se a melhoria do conforto ambiental, atuando na redução da temperatura e da poluição sonora.

Há uma necessidade dos espaços livres públicos que passa a ser observada também pela importância de suas características socioculturais e pela relação que estes espaços estabelecem com outros sistemas urbanos.

9 | CONCLUSÃO

Na configuração dos espaços do cotidiano, as praças perdem totalmente o caráter monumental. Aqui se privilegiam as funções de encontro, de aglomeração, de convívio social. De forma semelhante, essa praça restitui a função tradicional de espaço comercial, ponto de sociabilidade, conferindo ao espaço menores dimensões, proporcionando, ao mesmo tempo, uma atmosfera de recolhimento e proteção em relação ao contexto inserido. São espaços deslocados do sistema viário, protegidos no interior do setor comercial e que desenvolvem um papel essencial como espaço coletivo e ponto de referência, priorizando o caráter de permanência para os pedestres que frequentam a área. Essas praças abrigam o burburinho dos centros, alimentadas pela presença constante e diária da população, no período comercial.

Por outro lado, a busca pela qualidade de vida urbana tem originado projetos de intervenção cujo objetivo principal é a retomada da convivência cidadina nos espaços coletivos.

A expressão “Cidade Verde”, quando analisada somente no aspecto dos índices alcançado de cobertura vegetal, em função das áreas verdes públicas, levava a conclusão de que Teresina apenas consegue estabelecer uma cobertura vegetal mínima à manutenção da saúde da sua população. A cobertura vegetal da cidade, porém, não se restringe apenas às áreas verdes institucionais, cadastradas em Parques Ambientais, Avenidas e Praças levadas em consideração nos cálculos de índices de áreas verdes urbanas. O verde existente nos quintais e terrenos vazios, dá um aspecto verde muito característico à cidade, desde a sua criação.

Analisando a expressão “Cidade Verde” sob o ponto de vista da paisagem cultural, onde interage o meio físico, o cultural e o social, a cidade tem vários problemas a resolver.

Procura-se comentar neste trabalho, que dentre muitos problemas existentes em Teresina, alguns pontos como o que a cidade ainda não conseguiu resolver na perspectiva do equilíbrio com a natureza tanto no espaço privado quanto no público, preconizado pelas Agendas Internacionais.

REFERÊNCIAS

BENTLEY, Ian; ALCOCK, Alan; MURRAIN, Paul; MCGLYNN, Sue; SMITH, Graham.

BRANDÃO, Zeca. **Urban Planning in Rio de Janeiro: a Critical Review of the Urban Design Practice in the Twentieth Century**. City & Time 2 (2): 4. 2006. Disponível em: <http://courses.arch.ntua.gr/fsr/135685/CT-2006-53-3.pdf> . Responsive Environments: A Manual for Designers. Oxford: Architectural Press, 1997.

COULANGES, Fustel. **A cidade antiga: estudos sobre o culto, o direito, as instituições da Grécia e de Roma**. Trad. José Camargo Leite e Eduardo Fonseca. São Paulo: HEMUS, 1975.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano do Processo de Planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.

GEHL, Jan. **La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios**. Barcelona: Reverté, 2006.

HILLIER, Bill. **Space is the machine**. Londres: Cambridge University Press, 1996.

HOLANDA, Frederico de. **Espaço de Exceção**. Brasília: Editora da UNB, 2002. HOLANDA, Frederico de. **Arquitetura & Urbanidade**. São Paulo: pro-editores, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico do Brasil de 2010**. Rio de Janeiro.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. [1961] Tradução Maria Estela Heider Cavalheiro. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

KOSTOF, S. **The City Assembled: The elements of Urban Form through History**, Bulfinch Press Book Little, Brown and Company, London, 1992.

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**. 3. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/Fundação para a Científica e a Tecnologia, 2004.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções.** *Ambiência Guarapuava-PR.* V.1n.1. p.125-139. 2005.

LOMBARDO, M. **A. Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985. 224p.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 1980.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona: Gustavo Gilli, 1997.

SANTOS, Milton. **A urbanização Brasileira.** São Paulo: Hucitec, 2008.

SITTE, Camillo. **A Construção de Cidades Segundo Princípios Artísticos.** Trad. Ricardo Ferreira Henrique. São Paulo: Ática, 1992.

VIANA, Bartira Araújo da S. **Mineração de materiais para construção civil em áreas urbanas: impactos socioambientais dessa atividade em Teresina, Pi / Brasil.** Dissertação defendida pelo Programa Regional de PósGraduação e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 2007.

VIEIRA, Maria Elena Merege. **O jardim e a paisagem: espaço, arte, lugar.** São Paulo. Annablume editora, 2007. 257 p. VITRUVIUS, Marcus Pollio *The Ten Books on Architecture.* New York: Dover Publication, 1960

WHYTE, William H. **The Social Life of Small Urban Spaces.** New York: Project for Public Spaces, 2004.

ZUCKER, Paul. **Town and Square – from the Ágora to the Village Green.** New York: Columbia University Press, 1959:2.

RELAÇÃO ENTRE AVIFAUNA E PLANTAS FRUTÍFERAS EM PARQUES LINEARES URBANOS

Carlos Humberto Biagolini

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo,
SEESP.

São Paulo, São Paulo

Roberto Wagner Lourenço

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto
de Ciência e Tecnologia, Sorocaba

Sorocaba, São Paulo

RESUMO: Os parques lineares são áreas revitalizadas localizadas nas margens de córregos e rios com o objetivo de preservar áreas de várzea responsáveis pela absorção de água da chuva e criar espaços de lazer e socialização. No processo de arborização, são utilizadas diferentes espécies de árvores, algumas ornamentais e outras frutíferas. Através dos frutos e dos abrigos proporcionados pelas árvores, a avifauna urbana se estabelece desempenhando controle de pragas e vetores, além da disseminação de sementes. Este estudo foi realizado nos parques lineares de Aricanduva, Canivete, do Fogo, Gamelinha, Ipiranguinha, Itaim, Parelheiros, Rapadura, Sapé e Tiquatira, distribuídos nas regiões leste, oeste, norte e sul da cidade de São Paulo, onde trinta e seis árvores frutíferas foram identificadas, responsáveis pela alimentação de 22 espécies de aves que são frequentes nesses parques.

PALAVRAS-CHAVE: Parques Lineares, Arborização Urbana, Frutíferas.

ABSTRACT: Linear parks are revitalized areas located on the banks of streams and rivers with the objective of preserving floodplain areas responsible for the absorption of rainwater and creating spaces for leisure and socialization. In the process of afforestation, different species are used, some ornamentals and other fruit trees. Through the fruits and shelter provided by the trees, urban avifauna establishes itself and plays the role of controlling pests and urban vectors. This study was carried out in the Aricanduva, Canivete, Fogel, Gamelinha, Ipiranguinha, Itaim, Parelheiros, Rapadura, Sapé and Tiquatira linear parks, distributed in the eastern, western, northern and southern regions of the city of São Paulo. Thirty-six fruit trees were identified, responsible for feeding 22 species of birds that are frequent in these parks.

KEYWORDS: Linear Parks, Urban Forest, Fruit Trees.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente os parques lineares, segundo Pinheiro (2013), podem ser definidos como importantes espaços existentes nas grandes cidades, revitalizados que são utilizados para

lazer e práticas esportivas. Estes espaços são resultantes das revitalizações realizadas em áreas anteriormente degradadas tanto pela ocupação irregular das margens dos córregos como também pelo descarte irregular de lixo e diferentes tipos de resíduos.

Para Mártires et al (2011); os parques lineares que surgiram no final do século XVII representam hoje, importantes espaços nas áreas urbanas, que permitem além do lazer dos moradores, abrigo de diversas espécies de aves entre outros animais. Além disso, permitem o cultivo de árvores de porte que nem sempre são possíveis de serem cultivadas em ruas, calçadas ou áreas de grande circulação.

No processo de recuperação e na busca para tornar estes espaços mais agradáveis, são cultivadas diferentes espécies que vão desde gramíneas até espécies arbóreas de grande porte, assim entre diferentes espécies, muitas são frutíferas e garantem a alimentação da ornitofauna urbana que exercem o importante papel de controladoras de pragas e vetores urbanos, resultando na melhoria da qualidade de vida da população que vive próxima destas áreas.

Segundo Brazolin (2012), nos parques urbanos o grande desafio é o de conciliar a questão de proteção à biodiversidade, da promoção dos serviços ecossistêmicos com o uso público e neste sentido os parques lineares buscam cumprir este papel. De acordo com Fuscaldi e Loures-Ribeiro (2008), pesquisas envolvendo ornitofauna, sugere que áreas urbanas, principalmente com remanescentes florestais, rios e lagos possuem a capacidade de abrigar um maior número de espécies, ou seja, quanto maior a variedade de espécies, maiores as chances das aves encontrarem os alimentos de que precisam.

O Brasil apresenta uma rica avifauna e detém mais da metade das espécies que ocorrem no continente sul-americano, considerado continente das aves (ANDRADE apud SANTOS, 2007).

Infelizmente, nos últimos anos, o desenvolvimento urbano causou dentro do Bioma Mata Atlântica, mais especificamente na região sudeste do Brasil, uma série de modificações nos seus ecossistemas, alterando profundamente as formações florestais. Tais impactos atingiram diretamente a composição, a frequência e a distribuição da ornitofauna, sendo que os táxons com maior plasticidade passaram a frequentar as áreas urbanas (GOES-SILVA et al, 2012). Este fato pode então explicar a razão da diversidade de aves que atualmente vivem em áreas urbanas, principalmente na região sudeste do Brasil.

Conforme Almeida et al (2009), atualmente as questões ambientais têm sido cada vez mais relevantes por estarem comprometendo a sobrevivência do próprio homem, porém comprometem também todas as outras espécies no planeta e por isso em projetos paisagísticos são considerados não só os aspectos vantajosos aos seres humanos, mas também aos demais seres vivos que compõe um ecossistema.

O uso de mais árvores frutíferas e espécies nativas propiciam uma maior variedade da fauna em áreas urbanas e por isso, as condições importantes para receber uma variedade de pássaros e insetos em áreas verdes urbanas dependem da seleção

de espécies (MINKS, 2013). Algumas aves, tais como *Turdus rufiventris* e *Tangara sayaca* estão entre os dispersores de sementes mais importantes conforme afirma Pizo (2004) e por isso são as aves mais observadas alimentando-se de frutos tanto na condição natural como também em comedouros instalados por observadores. A base alimentar destas aves está principalmente alicerçada em frutas, seguida de sementes, sendo que pequenos invertebrados também fazem parte do cardápio, principalmente em períodos de reprodução (BIAGOLINI, 2012).

Quanto mais espécies vegetais existirem, maior será o número de aves tanto em quantidade de indivíduos como também na quantidade de espécies, uma vez que as árvores produzem seus frutos em diferentes épocas do ano, proporcionando grande oferta de alimentos à avifauna urbana durante todo o ano. De acordo com Fleming (1987), cerca de 20% a 50% das espécies de aves e mamíferos consomem frutos ao menos durante parte do ano.

As árvores frutíferas, popularmente conhecidas como: grumixama, cambuci, araçá, uvaia e muitas outras plantas nativas de pequeno porte, apresentam frutos pequenos que não atrapalham a infraestrutura urbana e são capazes de aumentar a biodiversidade com a atração de aves e outros animais de ambientes naturais, que ajudam a reequilibrar o meio ambiente urbano através do controle de pragas e o plantio de novas árvores trazidas de suas refeições nas matas (CARDIM, 2012).

Pelos benefícios que o plantio de espécies frutíferas oferece a biodiversidade, este estudo procurou identificar as principais espécies frutíferas encontradas nos 10 parques lineares pesquisados: Aricanduva, Canivete, do Fogo, Gamelinha, Ipiranguinha, Itaim, Parelheiros, Rapadura, Sapé e Tiquatira, todos localizados na periferia de São Paulo, distribuídos nas regiões Leste, Oeste, Norte e Sul.

2 | METODOLOGIA

Como critério, foram consideradas frutíferas apenas plantas cujos frutos podem ser utilizados na alimentação das aves e também de seres humanos, uma vez que é de conhecimento botânico que toda angiosperma produz frutos após a fecundação de suas flores.

Inicialmente o método utilizado para identificação das espécies vegetais foi por observação do porte, casca externa, folhas, flores e frutos. No caso de impossibilidade de identificação por meio destes recursos, foram efetuadas de materiais dos vegetais a serem identificados, além da produção de imagens para posterior identificação com a utilização de literatura específica.

A identificação das aves foi realizada através da visualização ou pela audição dos respectivos cantos. Para ampliar as possibilidades de visualização, foram disponibilizados atrativos em árvores dos parques onde foram instaladas bandejas com alimentos naturais tais como frutas e sementes, tendo sido instalado apenas 1

bandeja por parque. A escolha do local de fixação da bandeja foi aleatória, buscando-se assim o melhor ponto de visualização, mesmo a distância. As bandejas foram instaladas com alturas entre 1,5 metro e 2,5 metros do chão conforme Figura 1, que foram retiradas logo após a realização desta pesquisa. Para a coleta de informações as visitas aos parques ocorreram nos períodos da manhã e da tarde entre 6:00 horas e 17:00 horas, principalmente nos extremos deste período, momento em que as aves estão ávidas por alimentos.



Figura 1: Instalação de bandeja com atrativos para observação das aves.

Embora eventualmente outras espécies de aves passem pelos parques lineares, esta pesquisa considerou somente as aves frequentes, observadas no local em várias épocas do ano, não sendo consideradas então, aves em processo migratório.

Para cada espécie de ave identificada na pesquisa (Quadro 1) foram atribuídos números correspondentes a fim de facilitar a compreensão entre espécies vegetais identificadas e aves que se beneficiam de seus frutos (Quadro 2).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às plantas frutíferas foram identificadas 34 espécies sendo 47% de plantas silvestres e 53% plantas exóticas, conforme Quadro 1.

Família	Nome científico	Nome popular	Origem	Aves
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	Ásia	2, 5, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Brasil	2, 17, 19
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Costela de Adão	México	17, 19
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-Paraná	Brasil, América do Sul	10, 11
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmeira Areca	África, Madagascar	2, 10, 11, 19
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira Imperial	Antilhas	2, 10, 11
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmeira Jerivá	Brasil, América do Sul	2, 10, 11, 17, 19
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Brasil	13
Cactaceae	<i>Cactus cochenilliferus</i>	Mini-Palma	México	17, 19
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacarú	Brasil	2, 17, 19
Caricaceae	<i>Carica sp</i>	Mamão	México e países vizinhos.	2, 3, 5, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Chapéu de Sol	Ásia	2, 10, 11, 19
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Caqui	Japão, Ásia	19
Fabaceae	<i>Inga uruguensis</i>	Ingá-do-Brejo	Brasil	2, 10, 11
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	México, Brasil e América do Sul	16, 17, 19
Lythraceae	<i>Punica granatum</i>	Romã	Mediterrâneo e Oriente Médio.	1, 3, 16, 17, 19
Musaceae	<i>Musa sp</i>	Banana	Ásia	3,5,9,10,11,16,17,18,19, 20, 21, 22
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Araça-Amarelo	Brasil	11, 17
Myrtaceae	<i>Psidium longipetiolatum</i>	Araça-Vermelho	Brasil	10, 11
Myrtaceae	<i>Eugenia tomentosa</i>	Cabeludinha	Brasil	2, 5
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Brasil	2, 10, 11
Myrtaceae	<i>Psidium Guajava</i>	Goiaba	Brasil, América Norte, Central e Sul	10, 11
Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticaba	Brasil	2, 5
Myrtaceae	<i>Eugenia aquea</i>	Jambo	Índia	2, 10, 11, 17
Myrtaceae	<i>Syzigium jambolanum</i>	Jambolão	Ásia, Índia	2, 10, 11, 17
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Orvalho, Uvaia	Brasil	12
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Brasil, América do Sul	1, 3, 10, 11, 12, 17
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	Índia, Indonésia, Malásia	Não identificado.
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-Japonesa	Ásia	1
Rosaceae	<i>Eriobotrya japônica</i>	Nespera, Ameixa	Japão, Ásia	3, 10, 11
Rubiaceae	<i>Coffea sp</i>	Café	África	2, 10, 11

Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Ásia	2, 3, 5, 16, 17, 19, 20
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mexerica, Tangerina, Bergamota	Ásia	2, 3, 5, 16, 17, 19, 20
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	América do Sul, Brasil	1, 12, 13, 15, 21

Quadro 1: Espécies frutíferas identificadas e aves correspondentes.

Fonte: Autoria própria.

No que se refere à ornitofauna urbana, foram identificadas 22 espécies de aves frequentes nos parques lineares pesquisados (Quadro 2), sendo 19 espécies silvestres e 3 espécies exóticas.

Espécies de Aves (nome popular e científico)	Origem	Número
Anu-branco (<i>Guira-guira</i>)	Brasil	1
Beija-flor (<i>Eupetomena macroura</i>)	Brasil	2
Bem-te-vi (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	Brasil	3
Bico-de-lacre (<i>Estrilda astrild</i>)	Sul da África	4
Cambacica (<i>Coereba flaveola</i>)	Brasil	5
Corruíra (<i>Troglodyte musculus</i>)	Brasil	6
Gavião-carcará (<i>Caracara plancus</i>)	Brasil	7
João-de-Barro (<i>Furnarius rufus</i>)	Brasil	8
Pardal (<i>Passer domesticus</i>)	Europa	9
Periquito-maracanã-pequeno (<i>Diopsittaca nobilis</i>)	Brasil	10
Periquito-verde (<i>Brotogeris tirica</i>)	Brasil	11
Pombão / Asa-branca (<i>Patagioenas picazuro</i>)	Brasil	12
Pombo-doméstico (<i>Columba lívia</i>)	Europa	13
Quero-quero (<i>Vanellus chilensis</i>)	Brasil/Outros	14
Rolinha (<i>Columbina talpacoti</i>)	Brasil	15
Sabiá-do-campo (<i>Mimus saturninus</i>)	Brasil	16
Sabiá-laranjeira (<i>Turdus rufiventris</i>)	Brasil	17
Saíra-amarela (<i>Tangara cayana</i>)	Brasil	18
Sanhaço-cinzeno (<i>Tangara sayaca</i>)	Brasil	19
Sanhaço-de-coqueiro (<i>Thraupis palmarum</i>)	Brasil	20
Tico-tico (<i>Zonotrichia capensis</i>)	Brasil	21
Chupim / Vira-bosta (<i>Molothrus bonariensis</i>)	Brasil/Outros	22

Quadro 2: Espécies de aves identificadas, origem e número atribuído correspondente.

4 | CONCLUSÃO

Os termos biodiversidade e diversidade biológica criados na década de 1980, foram usados para se referir ao número de espécies de seres vivos existentes na Terra, neste grupo, inclui-se todos os microrganismos, vegetais, animais e demais organismos existentes nos ambientes terrestres (VITALI, 2013).

Quanto maior a biodiversidade, maior é a qualidade ambiental e por isso um local

saudável tanto para os seres humanos como para os demais seres vivos, depende muito do número de espécies existentes no ambiente. Os parques lineares da cidade de São Paulo abrigam hoje um grande número de plantas ornamentais e frutíferas, cultivadas pelos órgãos responsáveis pelo verde da cidade de São Paulo. Além disso, a partir da implantação de um parque linear, novas espécies são introduzidas sem o controle da prefeitura de São Paulo. São plantas ornamentais e frutíferas introduzidas por moradores da região, que produzem as mudas de forma artesanal a partir de estacas ou sementes de frutos consumidos pela família que diante do crescimento em vasos e recipientes improvisados, procuram posteriormente um lugar para o transplante, escolhendo normalmente espaços públicos abertos, como por exemplo, os parques lineares pela facilidade encontrada.

Este fato ocorre devido à ausência de fiscalização dos serviços públicos que gerenciam estes espaços. Se por um lado, o plantio sem critérios promovido por usuários do parque pode acarretar problemas, por outro enriquece a variedade vegetal, favorecendo ao aumento de espécies de aves. Esta ação tem como resultado um aumento gradativo da biodiversidade decorrente da elevação na oferta de alimentos. No que se refere ao crescimento da avifauna, este aumento resulta na disseminação de sementes e conseqüente aumento de plantas frutíferas, fato comprovado pela presença constante de amoreiras, pitangueiras, goiabeiras entre outras, em fase de desenvolvimento inicial, que surgem de forma *natural* entre a vegetação já existente, cantos de cercas, vãos de calçadas, *guardrail*, sobre outras árvores além de outros lugares não convencionais para o plantio. Por isso o número indivíduos e de espécies vegetais frutíferas de um parque podem apresentar variações em curto espaço de tempo devido a sua dinâmica.

Com relação à vegetação frutífera dos parques lineares, o número de 34 espécies identificadas; embora pequeno diante do grande número de espécies brasileiras é de extrema importância, pois garante a vida de diferentes espécies de aves, de diferentes famílias e com tendências de aumento. No entanto, considerando que 53% das 34 espécies identificadas são exóticas, podemos afirmar que este fato reflete problema cultural brasileiro de supervalorização de vegetação exótica em detrimento do grande número de espécies brasileiras. O fato pode ser confirmado em outros espaços públicos como, por exemplo, o Parque do Ibirapuera na cidade de São Paulo, onde Kabashima et al (2010), avaliando a vegetação do Parque, identificou 60,6% da vegetação como sendo exótica e 39,4% de espécies nacionais.

Das espécies frutíferas identificadas nos parques lineares pesquisados, as mais frequentes foram: Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Goiabeira (*Psidium guajava*), Araça Amarelo (*Psidium cattleianum*), Amoreira (*Morus nigra*), Aroeira-Pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), Palmeira-Areca (*Dyopsis lutescens*) e Palmeira-Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e Chapéu-de-Sol (*Terminalia catappa*) juntas estas espécies promovem a alimentação de boa parte da ornitofauna existente em áreas urbanas.

Com relação às aves, entre as 22 espécies identificadas nos parques lineares

Aricanduva, Canivete, do Fogo, Gamelinha, Ipiranguinha, Itaim, Parelheiros, Rapadura, Sapé e Tiquatira, distribuídos nas regiões Leste, Oeste, Norte e Sul da cidade de São Paulo, 86,3% são aves silvestres (brasileiras) e apenas 13,7% consideradas exóticas.

Os resultados obtidos podem ser considerados positivos, uma vez que as plantas frutíferas beneficiam principalmente aves da fauna brasileira. Outro ponto positivo a se destacar é o de que durante as pesquisas, foram observados diversos pés de pitanga, amora, goiaba em fase inicial de desenvolvimento, ou seja, possivelmente resultado da disseminação das sementes promovida pelas aves. Por se tratarem de plantas de rápido crescimento, muitas escapam dos processos de roçagem e limpeza promovida pelo serviço público ajudando então no aumento de plantas frutíferas dos parques públicos lineares ou convencionais.

É interessante observar que muito embora o comércio de aves exóticas nas grandes cidades, como no caso de São Paulo, seja grande e considerando que a soltura e escape destas aves são fatos frequentes, elas na maioria dos casos não se adaptam e por isso, as aves silvestres ainda são as aves encontradas em maior número nos parques lineares. Cazetta et al (2002) identificou em trabalho de campo realizado na Fazenda São José, localizada entre os municípios de Rio Claro e Araras, 21 espécies diferentes em 870 visitas das aves ao ponto de observação. Se considerarmos que o trabalho em campo, com utilização de atrativo e avaliando um número elevado de visitas das aves resultou em apenas 21 espécies identificadas, podemos afirmar que 22 espécies de aves em áreas urbanas representam número significativo de espécies, principalmente pelo fato de que os parques lineares estão em áreas altamente urbanizadas.

Espera-se que esta pesquisa sirva de base para outras semelhantes ou que ainda possa colaborar com projetos de arborização que visem à alimentação avifaunística. Há uma possibilidade enorme de uso de espécies vegetais pertencentes ao ecossistema Mata Atlântica e que raramente são encontradas em áreas públicas e este trabalho procura também chamar a atenção para isso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ariádina Reis de; ZEM, Leila Maria; BIONDI, Daniela. Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.1, p. 3-20, 2009.

ANDRADE, Marco António de. Árvores Zoocóricas como Núcleos de Atração de Avifauna e Dispersão de Sementes. 2003. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras. 2003.

BIAGOLINI, Carlos Humberto. **Observação de Aves: Aplicação em projetos pedagógicos**. São Paulo: Editora Clube de Autores, 2012. 113p.

BRAZOLIN, Sergio. Palestra CRBIO, em 30/03/2012, na Câmara Municipal de São Paulo. In: **Revista do Conselho Regional de Biologia** – 1ª Região. Ano VI, n. 22 Abr./Mai/Jun 2011. p 12 – 15. Disponível em:

http://crbio01.gov.br/media/view/2016/01/ed_22_-_baixa_email_-_2-min_1__40.pdf

Acesso em: 16 mai. 2017.

CARDIM, Ricardo. **Árvores frutíferas nas calçadas: cidades mais humanas e biodiversas**. In: **Árvores de São Paulo**. Publicado em 30.07.2012. Disponível em: <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/2012/07/30/arvores-frutiferas-na-calcadas-cidades-mais-humanas-e-biodiversas/>

Acesso em: 01 mar. 2017.

CAZETTA, Eliana; RUBIM, Paulo; LUNARDI, Vitor de Oliveira; FRANCISCO, Mercival Roberto; GALETTI, Mauro. Frugivoria e Dispersão de Sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no Sudeste Brasileiro. **Revista Ararajuba**, Rio Grande, v.10, n. 2, p.199-206, dez. 2002.

FLEMMING, Theodore. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.18, n.1, p.91-109, 1987.

FUSCALDI, Rosely Gomes; LOURES-RIBEIRO, Alan. A avifauna de uma área urbana no município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Biotemas**, Ipatinga, v.21, n.3, p.125-133, set. 2008.

GÓES-SILVA, Leonardo Ribeiro; CORRÊA, Bruno Senna; MOURA, Aloysio Souza de. Potencial de árvores frutíferas para a atração de aves. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.4. n.1, p.51-59, abr.2012.

KABASHIMA, Yukie; ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; GANDARA, Flavio; TOMAS, Fabio; POLIZEL, Jefferson; VELASCO, Giuliana; SILVA, Luzia da.; DOZZO, Angela; MOURA, Rogério; SILVA FILHO, Demostenes Ferreira da. Histórico da Composição da Vegetação Arbórea do Parque do Ibirapuera e sua Contribuição para a Conservação da Biodiversidade. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana REVSBAU**, Piracicaba, v.6, n.4, p. 125-144, 2011.

MÁRTYRES, Maysa Ferreira; DEVECCHI, Alejandra Maria; SCABBIA, André Luiz Gonçalves. Parques lineares: muito além de uma conexão. In: SEMINÁRIO NACIONAL DO CENTRO DE MEMÓRIA UNICAMP: MEMÓRIA, CIDADE E EDUCAÇÃO DAS SENSIBILIDADES, 7., 2011, Campinas. **Anais....** 8p.

MINKS, Volker. A rede de design verde urbano – uma alternativa sustentável para megacidades. **Revista Labverde**, São Paulo, v.7. artigo n.6, p.1-22, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/81089/84732>>

Acesso em: 01/04/2017

PINHEIRO, Lígia. **Projeto Técnico**: Programa Drenurbs: Uma concepção inovadora dos recursos hídricos no meio urbano. (Org.) MOTA, E. Soluções para Cidades, Fundação Centro Técnico de Hidráulica, SBCP, 2013.

Disponível em: <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/09/AF_DRENNURBS_WEB.pdf>

Acesso em: 14, mai. 2017.

PIZO, Marco; VIEIRA, Emerson. Granivorous Birds and Potentially Important Post-dispersal Seed Predators in a Brazilian Forest Fragment. **Revista Biotropica**, Rio Claro, v.36, p.142-148, jun.2004.

SANTOS, Rochelle Lima Ramos dos; RIBEIRO, Andressa Albuquerque Nunes; SANTOS, Ana Carolina de Freitas Miura; NEVES, Taís Soares; RODRIGUES, Elaine Aparecida; FRANCO, Geraldo Antônio Daer Corrêa. **Os Serviços Ecosistêmicos e a Importância de Florestas Urbanas**. Revista Instituto Florestal, São Paulo, IF Sér.Reg. n. 31, p. 129-134, jul. 2007.

SOUZA, Josimar dos Reis, MELO, Cristiane Aparecida Silva Moura de. Os parques urbanos como indicadores de qualidade de vida: análise dos parques urbanos de Uberlândia – MG. **Revista Cidades Verdes**, Tupã-SP, v.02, n.03, p.68-85, 2014.

VITALI, Vera Maria Vale. O que é Biodiversidade? . In: BARBOSA, Luiz Mauro (Org). **Biodiversidade:** Cadernos de Educação Ambiental. São Paulo: Instituto de Botânica; 2014. p. 10-22.

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ - PA DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES COM AUXÍLIO DA FERRAMENTA SIG

Ana Larissa Pinto da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará. E-mail: analarissaps@hotmail.com

Ana Beatriz Neves da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará.

João Francisco Costa Carneiro Junior

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, campus Belém – Pará.

Jamer Andrade da Costa

Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Instituto Ciber Espacial – ICIBE.

RESUMO: A expansão do meio urbano nas últimas décadas tem desencadeado processos que trazem grandes impactos negativos ao meio ambiente, devido a crescente urbanização e necessidade de bens de consumo para atender a população gerando grandes volumes de resíduos. A forma que os resíduos estão dispostos no meio ambiente é uma problemática que vem sendo discutida nos últimos anos, relacionados principalmente pela substituição dos lixões a céu aberto pelos aterros sanitários a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O impacto gerado pelos lixões atinge

além do meio ambiental, o social e o econômico. O objetivo da pesquisa é determinar áreas em potencial para a localização do aterro sanitário no município de Concórdia do Pará no estado do Pará, a partir de metodologias que utilizam o SIG (Sistema de Informação Geográfica) com base nas normas de implantação. A metodologia adotada foi a elaboração de mapas temáticos (Pedologia, Geologia, Vegetação, Distâncias de centros urbanos, Drenagem, Declividade, Estradas e acessos e Uso e ocupação do solo), interpolando os dados, no software Qgis 2.14 Essen com base na álgebra de mapas e excluindo áreas que de acordo com a legislação são impróprias a localização desse aterro. A partir da metodologia adotada, vida útil do aterro foi de trinta anos, sendo estimado a população do município para a área ideal, dentre todas as áreas encontradas, foram observadas sete que atendem as normas e legislação municipal, as quais apresentaram dentro das características selecionadas aptidão para receber o aterro sanitário.

PALAVRAS-CHAVE: Álgebra dos mapas; Disposição dos resíduos; Problemas ambientais.

ABSTRACT: The expansion of the urban in the last decades has triggered processes that bring great negative impacts to the environment, due to the increasing urbanization and the need of consumer goods to serve the population

generating large volumes of waste. The way the waste is disposed in the environment is a problem that has been discussed in recent years, mainly related to the replacement of the open dumps in the landfill from the National Solid Waste Policy (PNRS). The impact generated by the dumps reaches beyond the environmental, social and economic. The objective of the research is to determine potential areas for the location of the landfill in the municipality of Concordia do Pará in the state of Pará, based on methodologies that use the GIS (Geographic Information System) based on the implementation standards. The methodology adopted was the elaboration of thematic maps (Pedology, Geology, Vegetation, Distances of urban centers, Drainage, Declivity, Roads and accesses and Land use and occupation), interpolating the data in the software Qgis 2.14 Essen based on the algebra of maps and excluding areas that according to the law are improper the location of this landfill. Based on the adopted methodology, the useful life of the landfill was of 30 years, being estimated the population of the municipality for the ideal area, of all the areas found, were observed seven that meet the norms and municipal legislation, which presented within the selected characteristics ability to receive the landfill.

KEYWORDS: Algebra of maps; Waste disposal; Environmental problems.

1 | INTRODUÇÃO

A expansão do meio urbano que vem ocorrendo ao longo das últimas décadas trouxe diversos impactos ao meio ambiente. Isto porque, de acordo com Mucelin (2008), o crescimento urbano é acompanhado pelo aumento de consumo de bens industrializados e a necessidade de exploração dos recursos naturais. Como consequência do consumo exacerbado de bens naturais e industrializados, o meio ambiente sofre com as consequências dessa exploração.

A quantidade dos resíduos gerados em uma cidade está relacionada com o desenvolvimento, a renda familiar, o tamanho da população (LIMA, 2004).

Um dentre os problemas causados pela urbanização e industrialização, é o grande volume de resíduos gerados tanto pela população quanto pelos processos industriais de fabricação dos produtos, em consequência é notada a dificuldade em destinar de forma adequada esses resíduos em virtude dos processos econômicos o que não viabilizam a implantação e correta administração de locais adequados ao encaminhamento desses resíduos o que facilita continuar destinando aos lixões a céu aberto.

As disposições inadequadas de resíduos sólidos em lixões causam impactos ambientais negativos prejudicando o ecossistema, podendo poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, além de gerar uma paisagem esteticamente desagradável e atrair vetores de doenças (LIMA, 2004).

Os lixões também possuem um papel na sociedade, visto que diversas famílias tiram sua renda por meio da triagem do lixo gerado no local para sua venda e

reciclagem posteriormente, contudo foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº12.305), a qual dentre os seus objetivos prevê a proteção à saúde pública e qualidade ambiental, a adoção de tecnologias para a redução de impactos ambientais, bem como a disposição adequada dos rejeitos, dessa forma, fica proibida o lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos no solo sem tratamento prévio, em corpos hídricos ou de outro modo que possa trazer prejuízos ao meio ambiente.

Procurando atender as legislações e normas vigentes quanto a aterros sanitários, buscou-se encontrar as melhores áreas onde poderiam se instalar um aterro sanitário no município de Concórdia do Pará, localizado na microrregião de Tomé-Açu, no Nordeste paraense. Para auxiliar na escolha da área ideal para a implantação do aterro sanitário no município de Concórdia do Pará serão utilizadas metodologias baseadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG), aplicando o método de Álgebra de Mapas. Essas metodologias darão suporte para a identificação de áreas potenciais, de maneira rápida e eficiente, de aterros sanitários.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção apresenta as características da área de estudo com base na revisão bibliográfica e os procedimentos metodológicos seguidos para alcançar os objetivos deste estudo.

Área de estudo

O estudo para a localização de áreas potenciais para implantação de aterro sanitário considerou a área do município de Concórdia do Pará, localizado a 163 km da região metropolitana de Belém-Pará (figura 1).

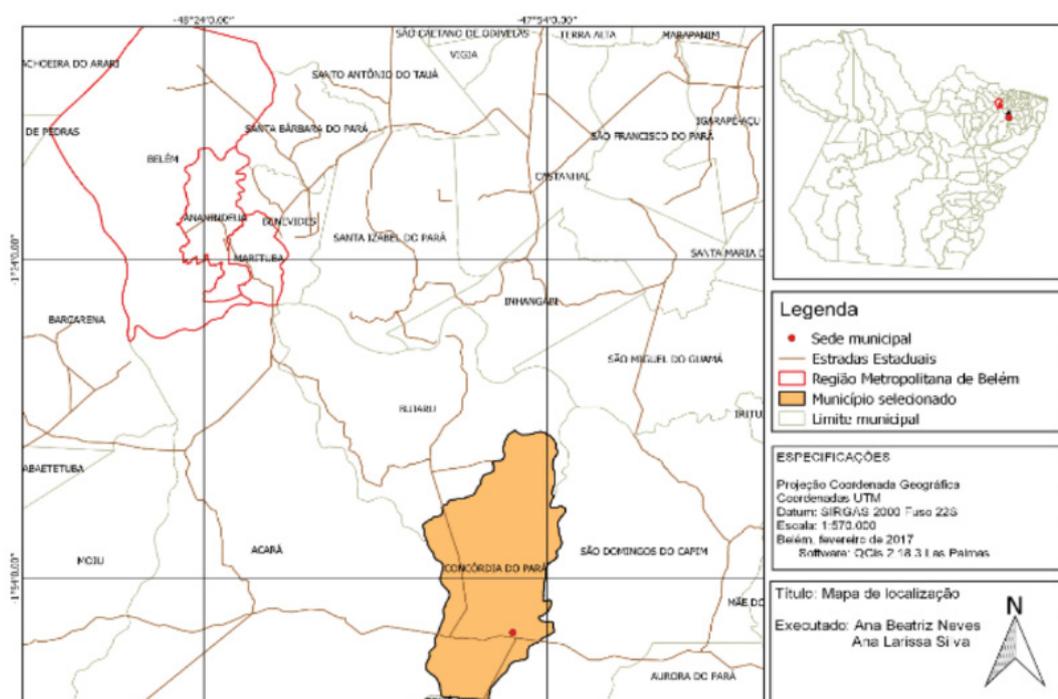


Figura 1: Mapa de localização município de Concórdia do Pará.

O município de Concórdia do Pará apresenta população estimada de aproximadamente 32 mil habitantes no ano de 2016, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2017). A vegetação típica da região é floresta secundária, a área está entre as dez maiores produtoras de pimenta-do-reino do Estado (IBGE, 2017).

Os solos do município são do tipo Latossolo Amarelo distrófico, textura média e textura argilosa, e Concrecionários Lateríticos indiscriminados distróficos, textura indiscriminada. Nota-se, também, a presença de solos Aluviais eutróficos e distróficos e Hidromórficos eutróficos e distróficos indiscriminados. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

A topografia não apresenta grandes variações, isso está caracterizado pela presença de relevo qualificado em tabuleiros aplainados, planícies e terraços fluviais. É identificado na região geologia representada pelos sedimentos Terciário da Formação Barreiras ocorrendo também acumulação de material inconsolidado, formação recente, Quaternário Atual (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O domínio vegetal do município é das Florestas Secundárias, que sucederam à Floresta Densa dos baixos platôs da Sub-região Pará-Maranhão, removida pela ação do desmatamento no processo de implantação de cultivos itinerantes. Nota-se, também, a presença marcante de culturas de pimenta-do-reino e pastagens artificiais em pequenas propriedades. Ao longo dos rios, sendo o principal o Bujaru, verifica-se a presença da Floresta Aluvial (de várzea) e matas ciliares, como decorrência do elevado teor de umidade nos solos. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O clima do município corresponde ao megatérmico úmido, tipo Am, da classificação de Köppen. Apresenta temperaturas elevadas com média de 26 °C, precipitações abundantes com mais de 2.000 mm, umidade do ar acima de 80% e disponibilidade de água nos primeiros seis meses do ano. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

A geologia apresentada pelo município é bastante simples, representada pelos sedimentos Terciários da Formação Barreiras, e pela acumulação de material inconsolidado do Quaternário Atual e Subatual (areias, siltes, argila), que compõe não só as áreas de várzeas, como também as calhas dos rios e igarapés mais importantes. Seu relevo é caracterizado por tabuleiros aplainados, planícies e terraços fluviais, que estão inseridos na unidade morfoestrutural do Planalto Rebaixado da Amazônia (do baixo Amazonas). (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

O principal rio é o Bujaru, que atravessa o município de sul para norte e que, no seu baixo curso, juntamente com o igarapé Cravo, afluente da margem esquerda, faz limite natural, a noroeste, com Bujaru. Recebe, ainda, por esta margem, os igarapés Arapiranga e Curupéré. Pela margem direita, recebe o igarapé Jutai, que faz limite ao norte e a nordeste com São Domingos do Capim, e outros de menor importância, como Ipanema, Itabatinga, João, Jauíra e Jari. (Estatística municipal – Concórdia do Pará, 2016).

Aquisição dos dados obtidos

Os dados obtidos para a geração dos mapas são do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Projeto TerraClass e Projeto RADAM, e consistem em dados vetoriais de hidrografia, uso e cobertura do solo, pedologia, geologia, e ainda declividade, a qual foi transformada de raster para vetor, adquirindo novas classes.

O município de Concórdia do Pará está localizado entre dois fusos, o 22S e o 23S, para este trabalho adotou-se o fuso em que a maior parte do município se encontra no caso a 23S.

Processamento e análise dos dados

Ressalta-se que todos os dados foram transformados para a projeção SIRGAS 2000, com Datum UTM Zona 23S, que nortearam quais as áreas mais adequadas para implantação de um aterro sanitário no município de Concórdia do Pará.

Para a análise foi considerado o método da álgebra dos mapas, que são operações de modelagem que busca explorar de uma maneira formal as propriedades dos dados representados em SIG (Sistema de Informações Geográficas), usualmente representados por mapas, caracterizado por sequências de operações primitivas descritas através de uma linguagem que procura respeitar as propriedades dos tipos de dados envolvidos.

Após o tratamento dos critérios pelo método da álgebra dos mapas, foram gerados mapas, a partir do software QGis 2.14 Essen, sendo utilizados bases de dados vetoriais, raster, e alfanuméricos com o objetivo de interpolar.

Foram gerados mapas de declividade, uso do solo, pedologia, geologia, recursos hídricos, distância de área urbana e distância de estradas e acessos, que foram plotados e classificados de acordo com as características da região e divididos por pesos com variação de 0 a 1, sendo que os locais onde foram dados pesos 0, serão áreas inaptas e peso 1 áreas mais aptas para a alocação do aterro, foram também dados pesos 0,25, 0,5 e 0,75, que são áreas intermediárias para a implantação (Quadro 1).

USO DO SOLO	PESO
Pastagem	1
Agricultura	0,5
Vegetação secundária	0,25
Área urbana	0
Floresta	0
Hidrografia	0
Outros	0
PEDOLOGIA	PESO

Plintossolo	1
Latossolo	0,75
Podzol Amarelo	0,5
Podzol Hidromórfico	0,25
DECLIVIDADE	PESO
1 - Plano (0-2%)	1
2 - Suave (2-5%)	1
3 - Moderadamente ondulado (5-10%)	1
4- Ondulado (10-15%)	0,75
5- Forte Ondulado (15-45%)	0,5
RECURSOS HÍDRICOS	PESO
>500m	1
200 - 500m	0,75
0 - 200m	Restringido
GEOLOGIA	PESO
Grupo Barreiras	0,75
Dentrito-Laterítica Neogênica	0
Dentrito-Laterítica Pleistocênica	0
DISTÂNCIA DA ÁREA URBANA	PESO
2000-3200m	1
3200-6400m	0,75
6400-9600m	0,5
9600-12800m	0,25
0-500m	Restringido
500-2000m	Restringido
12800-16000m	0
ESTRADAS E ACESSOS	PESO
2000 – 1000m	1
500 – 1000m	0,75
>2000m	0,5
100 – 500m	0,25
0 – 100m	Restringido

Quadro 1: Classificação das variáveis e seus respectivos pesos.

Fonte: Adaptado de Rezende et al (2015) e Lourenço et al (2015).

Não foram identificadas Unidades de conservação, terras indígenas, terras

quilombolas e aeroportos na área de estudo, portanto, não lhes foram atribuídos pesos ou foram abordadas no decorrer do trabalho.

Foram criados polígonos nos locais com área urbana, tendo a sede do município e núcleos populacionais, com poucas quantidades de casa, as áreas identificadas. A partir dos polígonos criados foram gerados um buffer de 2km da área urbana da sede de Concórdia do Pará e outro buffer de 500m para cada núcleo populacional.

Foi gerado também um buffer de 18km a partir do limite do de 2km, visto que essa distância é a mais adequada para implantação do Aterro Sanitário, pois a localização deste não deve ser muito afastada da área urbana. Essa área de 18km do município passou a ser a nossa área de estudo, não sendo analisada áreas mais distantes no município.

A área de estudo foi dividida em cinco partes iguais, por meio da ferramenta Multi Ring Buffer, cada qual com 3.200m, a partir do buffer de 2km da sede, para que pudessem ser atribuídos pesos de acordo com a distância da área urbana conforme a normativa NBR 13.896/97 (Figura 2).

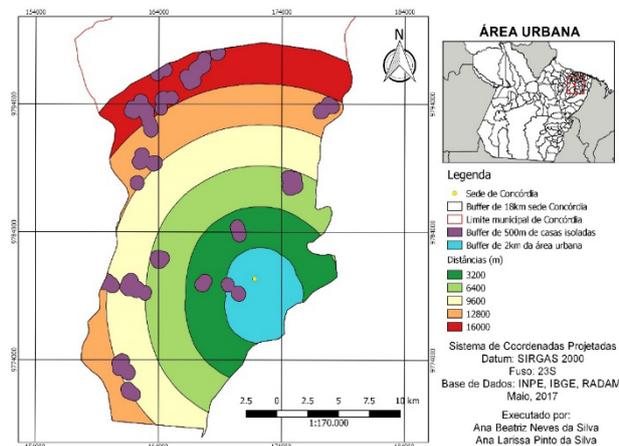


Figura 2: Mapa da área urbana de Concórdia do Pará.

Foi realizada a correção da camada vetorial da drenagem, a qual pode ser obtida no Geoportal do Exército Brasileiro, da área de estudo a partir da observação da imagem do Google satélite do Google Maps no próprio QGis. Foram gerados buffers de 200m e 500m, além de terem sido feitas a diferença entre essas áreas e a área de estudo, por meio da ferramenta de geoprocessamento “diferença”, para que pudessem ser atribuídos pesos posteriormente, sendo as áreas mais distantes com maior valor (Figura 3).

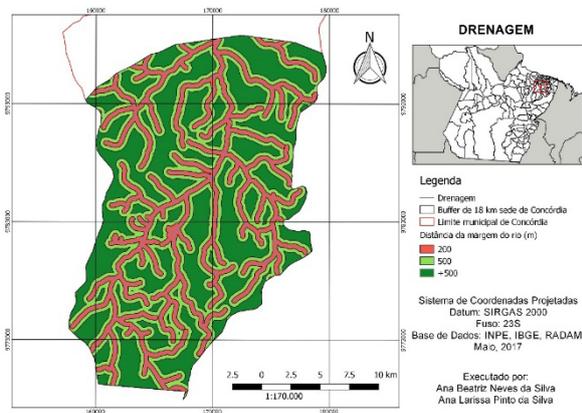


Figura 3: Mapa da drenagem do município de Concórdia do Pará.

Foi gerado um mapa de estradas e acessos onde foram criados buffers de 100m, 500m, 1000m e 2000m, a partir das camadas vetoriais das estradas, além da diferença entre essas e a área de estudo, para que pudessem ser atribuídos pesos posteriormente. Sendo as áreas muito próximas às vias, dentro de 100m, restringidas para implantação do aterro e áreas distantes a mais de 2000m não recomendáveis (Figura 4).

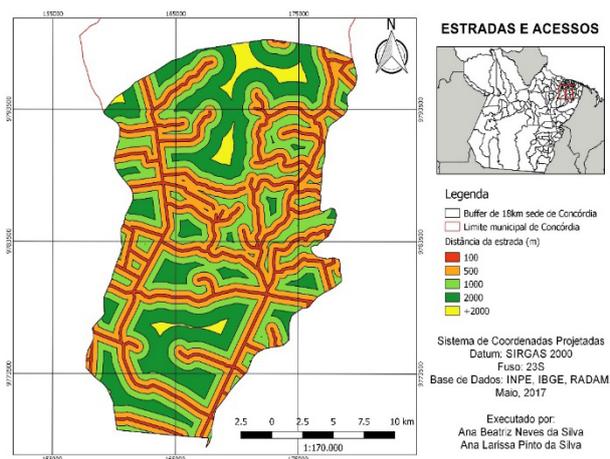


Figura 4: Mapa de estradas e acessos do município de Concórdia do Pará.

Para a geração do mapa da declividade foi utilizada a imagem SRTM, a qual pode ser obtida no INPE. A imagem foi convertida para camada vetorial e reclassificada, por meio do complemento “Grass”, posteriormente foram atribuídos pesos de acordo com a porcentagem de inclinação, sendo as com menores declividades as melhores áreas como pode ser observado na figura 5.

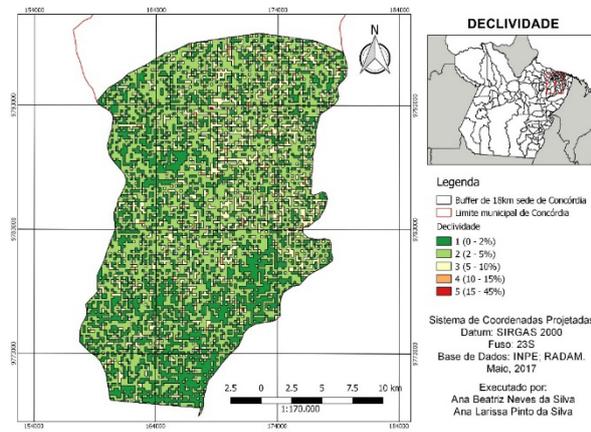


Figura 5: Mapa de declividade do município de Concórdia do Pará.

Para a elaboração do mapa de geologia utilizou-se dados do Projeto Radam. Foi realizada a classificação de acordo com o tipo de geologia da área, sendo identificadas apenas três as quais receberam pesos de acordo com a sua importância e manejo dentro do empreendimento, o Grupo Barreiras, Dentrito-Laterítica Neogênica e Dentrito-Laterítica Pleistocênica (Figura 6).

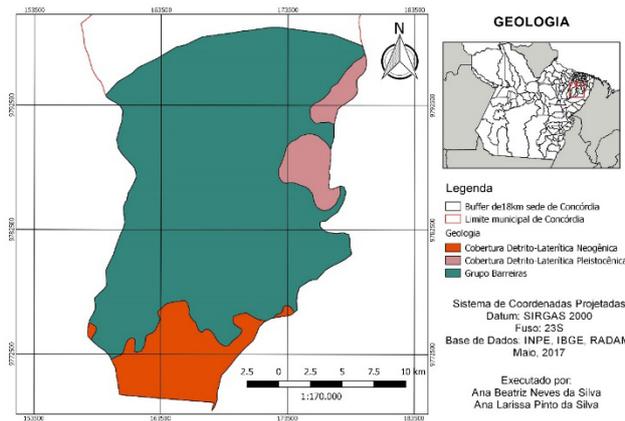


Figura 6: Mapa de Geologia de Concórdia do Pará.

Para a geração do mapa de pedologia foram usados dados do projeto RADAM, sendo identificados 4 tipos de solo, Plintossolo, Latossolo, Podzol Amarelo e Podzólico Hidromórfico (Figura 7).

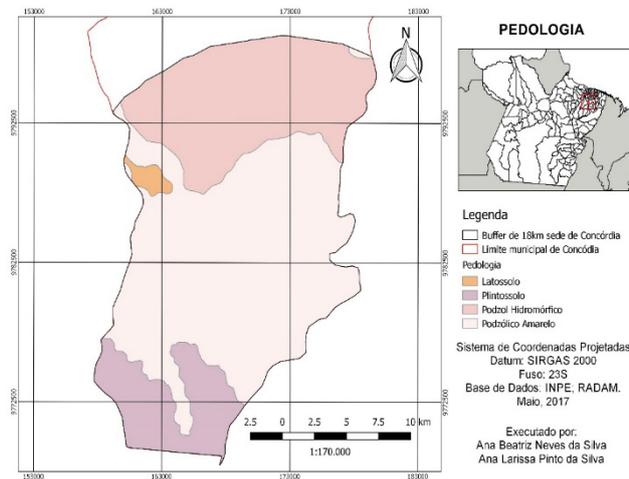


Figura 7: Mapa de Pedologia de Concórdia do Pará.

Foram usados dados obtidos do projeto Terraclass do INPE para a identificação do uso e cobertura do solo. As classes referentes ao uso do solo foram agrupadas para melhor caracterização de área, sendo Regeneração com pasto, pasto limpo, pasto sujo e desflorestamento agrupadas e reclassificadas na classe Pastagem, a Área não observada e Outros passaram a ser unicamente classificadas em Outros, e dessa forma foram criadas as classes Agricultura, Área Urbana, Floresta, Hidrografia, Pastagem, Vegetação Secundária e Outros, gerando o mapa de uso do solo (Figura 8).

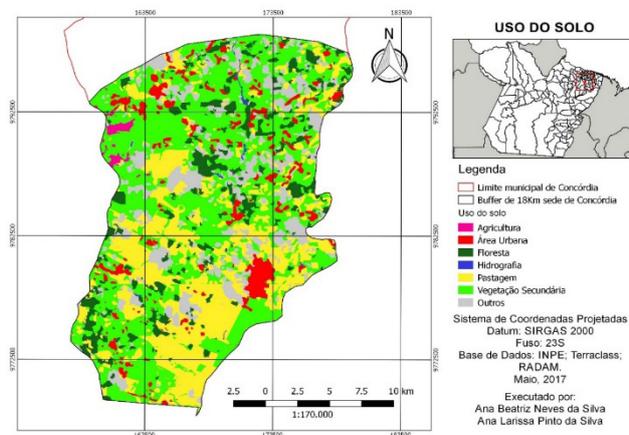


Figura 8: Mapa de Uso do Solo de Concórdia do Pará.

As áreas em que se viu a impossibilidade de implantação de aterro sanitário, como áreas com distâncias inferiores a 200 m de drenagem, ou a menos de 100 m de rodovias e ainda áreas do entorno de 500 m de conglomerados urbanos ou 2000m da sede de Concórdia do Pará foram excluídas do mapa final, para evitar a geração de áreas potenciais em locais inapropriados. Ainda foi excluída do mapa 1 Km de cada lado das estradas PA, visto que são vias de grande importância.

Para a geração do mapa final, que irá indicar as melhores áreas para implementar um aterro sanitário utilizou-se a ferramenta de geoprocessamento “união” para unir todos os mapas gerados em um. Feito isso foram atribuídos pesos, de acordo com a

importância de cada variável por meio da fórmula:

$$AF = (AU \cdot 0.1) + (D \cdot 0.25) + (E \cdot 0.1) + (G \cdot 0.05) + (H \cdot 0.2) + (P \cdot 0.1) + (US \cdot 0.2)$$

Onde:

AF é a área final, AU a área urbana, D a declividade, E as estradas e acessos, G a geologia, H a hidrografia, P a pedologia e US o uso do solo.

Os pesos foram baseados nas pesquisas realizadas por Rezende et al (2015) e Lourenço et al (2015) e podem ser vistos no quadro 2.

Variáveis	Pesos
Área Urbana	0,1
Declividade	0,25
Estradas e acessos	0,1
Geologia	0,05
Hidrografia	0,2
Pedologia	0,1
Uso do solo	0,2

Quadro 2: Pesos atribuídos aos mapas.

Seleção de áreas

A seleção de uma área adequada para implantação de um aterro sanitário deve levar em consideração não somente critérios de âmbito técnico, pois as consequências da implantação geram mudanças em todo um contingente populacional, alterando dinâmicas ambientais, econômicas e sociais.

O método de seleção das áreas levou em consideração os critérios presentes na normativa que define a implantação de aterros sanitários, ABNT/NBR 8419/92, Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

Foi utilizado também as exigências descritas na NBR 13.896/97, que descreve as condições mínimas necessárias para implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos. Sendo assim, foram determinadas restrições para seleção das áreas propostas de modo que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado, respeitando a sociedade que vive em volta, os recursos naturais e sendo economicamente viável.

Foram descritas de acordo com a norma (NBR 13.896/97), alguns pontos de maior relevância para o trabalho, que devem ser seguidos para a implantação de um aterro sanitário de resíduos sólidos não perigosos:

- a. Quanto à topografia, devem ser adotados locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b. Quanto à geologia, priorizaram-se áreas com depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;

- c. Quanto aos recursos hídricos, deve-se estabelecer uma distância mínima de 200 m entre o aterro e qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
- d. Quanto à vegetação, esta deve ser considerada para atuar favoravelmente aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;
- e. Quanto aos acessos, as suas localizações devem ser priorizadas por serem utilizados durante toda a operação do aterro;
- f. Quanto ao tamanho disponível e vida útil, recomenda-se aterro com vida útil mínima de 10 anos;
- g. Quanto aos custos, deve-se evidenciar a viabilidade econômica do empreendimento;
- h. Quanto à distância mínima a núcleos populacionais, recomenda-se que a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais seja superior a 500 m;
- i. O aterro só pode ser construído em áreas de uso conforme legislação local de uso do solo.

Para a instalação do aterro sanitário de resíduos não perigosos foi feita também a estimativa do volume e áreas para destinação, levando-se em consideração o tempo útil de 30 de anos de operação. A estimativa de RSU ao longo dos anos em relação ao crescimento populacional do município de Concórdia do Pará, foi calculado a partir do levantamento dos censos do IBGE, utilizando-se do modelo estatístico de regressão linear ajustados pelos mínimos quadrados, conforme pode ser visto no trabalho de Lourenço et al. (2015) (Tabela 1).

Estimativa	Equação	Variáveis
Massa bruta de Resíduos Sólidos Urbanos Destinados ao aterro sanitário (ton/ano)	$RSU_i = (P_i \times CGPC \times 365)/1000$	P_i : população no ano i; CGPC : coeficiente de geração per capita de RSU (kg/hab/ano).
Volume de resíduo no aterro sanitário (m ³)	$VRSU = (RSU/DRS) + VRC$	DRS : peso específico do resíduo após compactação (ton/m ³); VRC : volume de recobrimento da célula.
Área total estimada do aterro sanitário (m ²)	$AT = (VRSU/h) + AIE$	h : altura média de cada parcela do aterro; AIE : área de infraestrutura do aterro.

Tabela 1: Estimativa de análise de geração de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Lourenço et al. (2015).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estimativa populacional

Através da utilização da metodologia proposta pode se estimar a população do município de Concórdia do Pará em 30 anos, ou seja, o tempo de vida útil do aterro sanitário implantado.

A partir dos dados demográficos disponíveis no site do IBGE, Concórdia do Pará em 2016 possuía uma população aproximada de 32 mil habitantes. Utilizando como base esses dados puderam se inferir que em 2047, a população aproximada deverá aumentar em 15.895 pessoas, concluindo em uma população total de 47.895 habitantes.

Estimação de volume de resíduos gerados

A partir da posse da informação da estimativa populacional com base no ano limite de vida útil do aterro, é possível dimensionar o volume gerado de resíduos da população de Concórdia do Pará. Utilizando a fórmula de estimativa de geração de resíduos sólidos, consiste na multiplicação do número de habitantes, 47.895, pelo coeficiente de geração per capita por ano, no caso 0,654Kg/dia/hab, coeficiente estadual de acordo com ABRELPE (2015), dando por ano um valor total de 4.173.050,65 t/ano.

O volume de resíduos gerados é obtido a partir da divisão dos valores de resíduos sólidos gerados (RSU) pelo peso específico do resíduo após compactação (DRS) (ton/m³) mais o valor do volume de recobrimento da célula (VRC), que consiste em 30% do volume gerado, esse valor é dado por 0,910 ton/m³. Sendo assim, o volume de resíduos gerados no município de Concórdia do Pará, é de 2.961.500,95 metros cúbicos.

Área ideal para a instalação do Aterro Sanitário

A partir da obtenção do volume encontrado é possível encontrar a área ideal para implantação do aterro sanitário. Obtido a partir da fórmula que é definida pela divisão do volume resíduos sólidos urbanos (VRSU) pela altura média de cada parcela do aterro, considerado 30m mais a área de infraestrutura do aterro (AIE), sendo 50% do valor da área de disposição. O valor obtido é de aproximadamente 15 hectares.

De acordo com os pesos e critérios adotados foi gerado o mapa final, o qual foi categorizado em 5 classes: inaptas, muito ruim, ruim, boa e excelente, classificadas de acordo com o grau de aptidão apresentadas com 0%, entre 0% e 25%, entre 25% e 50%, entre 50% e 75% e de 75% a 100% respectivamente. Tendo em vista o objetivo do trabalho, as áreas com maior percentual foram analisadas mais a fundo. Das áreas classificadas como excelentes, foram identificadas sete locais com aptidão maior que 90% e com área maior ou igual a 15 ha, as quais podem ser observadas no quadro 3.

Áreas	Distância Área Urbana	Uso do Solo	Declividade	Distância da Hidrografia	Distância da Estrada	Pedologia	Geologia
1	3200m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
2	3200m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
3	3200m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Podzólico Amarelo	Grupo Barreiras
4	6400m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
5	6400m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
6	6400m	Pasto	0 - 2%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo
7	6400m	Pasto	2 - 5%	Mais de 500m	2000m	Plintossolo	Detrito-Laterítico Neossolo

Quadro 3: Características das áreas com maior aptidão.

Como pôde ser observado no quadro 3, as áreas selecionadas apresentaram o uso do solo com pastagem, a qual de acordo com os pesos adotados é a que tem valor máximo, visto que causaria menos impactos ambientais como o desmatamento ou remanejamento de população. A declividade das sete áreas tem valores baixos, o que a torna excelente para esse parâmetro, visto que altas declividades favorecem erosão e deslizamento de solo, não sendo indicadas para aterros sanitários, portanto áreas mais planas são as ideais.

Todas as sete áreas apresentaram as melhores condições para distância de Estradas e da hidrografia. Quanto a área urbana as três primeiras áreas se encontram dentro do raio de 3200m a partir dos 2km da área municipal e as outras 4 áreas estão localizadas dentro dos 6400m de distância.

Das sete áreas selecionadas, quatro contém a geologia formada por Detrito-Laterítico Neossolo, o que de acordo com os pesos adotados seriam a pior formação possível, entretanto o peso final adotado atribui valores baixos à geologia, logo tiveram importância relativamente baixa na seleção. Pode-se ver que as as três melhores áreas apresentaram a formação geológica do Grupo Barreiras, cujo tem melhores características para a implantação do Aterro Sanitário.

Os tipos de pedologia das áreas mais adequadas foram o Podzólico Amarelo e o Plintossolo, sendo o primeiro associado as três áreas com mais potencial. De acordo com os pesos utilizados na metodologia o Podzólico Amarelo tem um potencial médio e o Plintossolo alto, entretanto os locais mais aptos apresentaram o tipo de solo com

menor potencial entre os dois, isto pode estar relacionado ao peso final utilizado e a grande parte do município apresentar o Podzólico Amarelo na sua pedologia.

As sete áreas mais indicadas, assim como todas as áreas que apresentaram condições Excelente, Boas, Ruins, Muito ruins e Inaptas podem ser analisadas na figura 9.

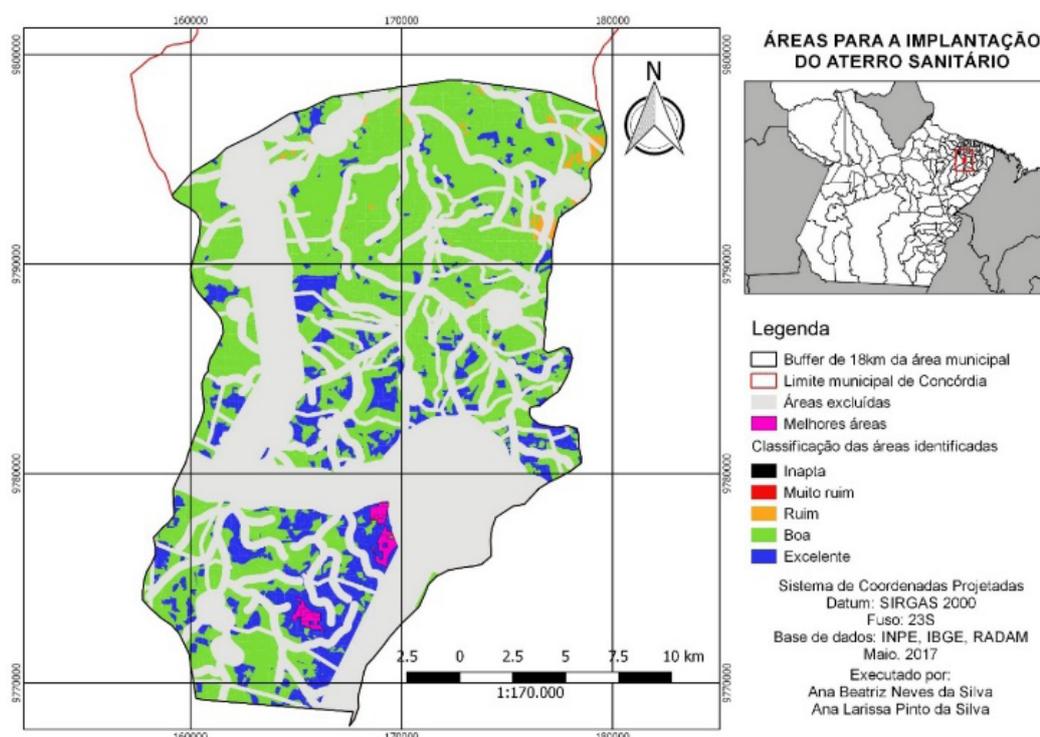


Figura 9: Mapa das áreas indicadas para implementação do Aterro Sanitário de Concórdia.

4 | CONCLUSÃO

A pesquisa determinou que o município de Concórdia do Pará, apresentou áreas com uma porcentagem de aptidão acima de 75-100%, o que levou ao estudo mais a fundo e encontro de sete áreas que apresentaram 90% de aptidão para instalação do aterro de acordo com os critérios de geologia, pedologia, drenagem, distâncias de estradas e acessos, distância da área urbana, uso e ocupação do solo e declividade.

Pode-se concluir que a ferramenta de geoprocessamento facilita no processo de tomada de decisões em grandes empreendimentos a partir do seu baixo custo e “facilidade” no processo de definição de áreas aptas à localização de aterros sanitários, o que não retira a necessidade de uma visita ao local para validação e possíveis acréscimos de informações.

REFERÊNCIAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896. Aterro de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.** Junho, 1997.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.** São Paulo, 1992.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015.**

BRASIL. **Lei 12.305.** 02 de agosto de 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Estatística Municipal. Concórdia do Pará.** 2007.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **LIXO, Tratamento e Biorremediação.** Hemus, 2004.

LOURENÇO, R. W., SILVA, D. C. C., SALES, J. C. A. et al. **Metodologia para seleção de áreas aptas à instalação de aterros sanitários consorciados utilizando SIG.** Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37 n. 4, set – dez. 2015, p. 122 – 140. Acesso em 15 de abril de 2017.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.

MUCELIN, C. A., BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em 28 de abril de 2017.

NETO, J. T. O. **Determinação de áreas favoráveis à implantação de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos para o município de Piumhi-MG.** UFMF, Belo Horizonte, 2011.

ONU BRASIL. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/no-brasil-80-mil-toneladas-de-residuos-solidos-sao-descartados-de-forma-inadequada-afirma-onu/>. Acesso em: 25 de abril de 2017.

REZENDE, F. S., LEITE, M. B. A., CARRIELLO, F. Áreas potenciais para implantação de aterro sanitário em Ilha Grande – RJ. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. Acesso em 10 de abril de 2017.

SAMIZAVA, T. M., KAIDA, R. H., IMAI, N. N., NUNES, J. O. R. **SIG aplicado a escolha de áreas potenciais para instalação de aterros sanitários no município de Presidente Prudente – SP.** Revista Brasileira de Cartografia, nº60/01, abril 2008. Disponível em <<http://www.isie.unb.br/rbc/index.php?journal=rbc&page=article&op=view&path%5B%5D=326>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

WEBER. E., HASENACK. H. **Avaliação de áreas para a instalação de aterro sanitário através de análises em SIG com classificação contínua dos dados.** Rio Grande do Sul.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO REPROCESSAMENTO NAS PROPRIEDADES TÉRMICAS DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) VERDE POR CALORIMETRIA EXPLORATÓRIA DIFERENCIAL (DSC)

Amanda Vecila Cheffer de Araujo

UFRGS, PPGE3M, Porto Alegre, RS

Lisete Cristine Scienza

UFRGS, DEMAT, Porto Alegre, RS

Alessandro Luiz Alves Soares

COOTRAGESA, Porto Alegre, RS

Vinicius Martins

IFSul – Campus de Sapucaia do Sul, Sapucaia do Sul, RS

RESUMO: O Polietileno de Alta Densidade (PEAD) é um dos polímeros mais consumidos no mercado nacional, representando 30% do resíduo polimérico gerado no Brasil. A reciclagem mecânica se constitui numa das mais importantes formas para amenizar o problema ocasionado pelo lixo. Assim, obter informações sobre possíveis perdas de propriedades para polímeros provenientes de fontes renováveis, tais como o “plástico verde”, submetidos ao reprocessamento, é importante para assegurar a qualidade do produto final e, desta forma, estimular a indústria a utilizar polímeros reciclados em uma quantidade cada vez maior. Neste sentido, o objetivo do presente estudo consistiu em avaliar e comparar as propriedades térmicas por Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) do PEAD Verde (obtido da cana de açúcar) e PEAD Petroquímico submetidos a 10 passagens em um reômetro capilar, a 180°C

e 220°C. Os resultados revelaram que tanto o PEAD de fonte petroquímica quanto o PEAD Verde reciclado apresentaram maior grau de cristalinidade quando reprocessados a 180°C do que a 220°C. Contudo, nem o aumento da temperatura nem o número de passagens afetaram significativamente as propriedades térmicas dos polímeros estudados.

PALAVRAS-CHAVE: PEAD Verde, reprocessamento, reômetro, propriedades térmicas, DSC.

ABSTRACT: High Density Polyethylene (HDPE) is one of the most consumed polymers in the national market, accounting about 30% of plastic waste generated in Brazil. Mechanical recycling is one of the most important methods to reduce the problem caused by plastics waste. Thus, information on possible loss of properties of recycled polymers from renewable sources, such as “green plastic”, it is very important to ensure the quality of the final product and thereby stimulate the industry to use a greater amount of recycled polymers. In this way, the aim of the present study was to evaluate and compare the thermal properties by Differential Scanning Calorimetry (DSC) for green HDPE (from sugar cane) and Petrochemical HDPE after 10 passes in a capillary rheometer, at 180°C and 220°C. The results revealed that both HDPE had a higher degree of crystallinity when processed

under 180°C compared to 220°C. However, neither the temperature nor the number of passes had substantial effect on the thermal properties of the studied polymers.

KEYWORDS: Green HDPE, reprocessing, rheometer, thermal properties, DSC.

1 | INTRODUÇÃO

As demandas em relação à produção e ao consumo sustentáveis estão crescendo cada vez mais e, como consequência, está ocorrendo uma mudança significativa nas indústrias de polímeros. O desenvolvimento de uma nova geração de polímeros de base biológica (derivados de recursos renováveis) está progredindo rapidamente. O que é justificável considerando que as reservas petroquímicas do mundo estão se esgotando, fazendo com seus derivados se tornem cada vez mais caros, fato agravado quando associado à poluição resultante da fabricação e descarte de materiais poliméricos (HALEY et al., 2011).

Para acompanhar essa tendência, o mercado está abrindo portas para as empresas inovarem em produtos e processos que se apresentem como solução aos problemas sócio-ambientais, atualmente enfrentados pela sociedade. (KRUTER et al., 2012). O polietileno verde, ou bio-polietileno, ou simplesmente “plástico verde”, lançado pela Braskem em 2007, foi o primeiro a ser produzido de fonte 100% renovável. É produzido com eteno obtido a partir do etanol proveniente da cana-de-açúcar. Em 2010 a empresa colocou em operação sua planta industrial de eteno verde e tornou-se líder mundial na produção de biopolímeros. Quanto ao ciclo de vida deste polímero, sabe-se que cada tonelada de polietileno verde captura e fixa 2,5 tons do CO₂ proveniente das emissões gasosas, contrastando com o polietileno petroquímico, cuja produção contribui com a emissão de 2,1 tons de CO₂ para a atmosfera para cada tonelada do polímero produzido (BRASKEM, 2015). Segundo Machado (2010), o polietileno verde é considerado um produto valioso, raro e sem qualquer substituto disponível no presente momento.

É importante salientar que os polímeros de base biológica (*biobased polymers*) são provenientes de fontes renováveis e não são definidos, necessariamente, como polímeros biodegradáveis. Esta associação da terminologia, por vezes, encontra-se confusa na literatura ou entre os consumidores. (KRUTER et al., 2012). Os polímeros biodegradáveis são materiais cujas propriedades físicas e químicas podem degradar completamente quando expostos a microrganismos, gás carbônico (aeróbicos), metano (anaeróbicos) e água (processos aeróbicos e anaeróbicos). Assim, um polímero de base biológica pode ser biodegradável, como o ácido poli (ácido láctico) (PLA) ou não biodegradável, como o bio-polietileno. (BABU, O’CONOR, 2013). Assim, como qualquer polímero não biodegradável e de baixíssima degradabilidade, o descarte dos resíduos de polietileno verde pós-consumo se constituem num problema ambiental a ser solucionado ou minimizado.

As crescentes aplicações do polietileno de alta densidade (PEAD), principalmente no setor de embalagens de rápido descarte, vêm tornando-o um dos plásticos mais consumidos no mercado mundial. A composição dos resíduos sólidos urbanos no Brasil indica que o PEAD encontra-se em aproximadamente 30% do total dos plásticos rígidos coletados, perdendo o primeiro lugar apenas para o poli (tereftalato de etileno) - PET, com 60%. Portanto, existe uma tendência geral ao aproveitamento desses resíduos considerando-se o imenso valor potencial dos materiais processados e as implicações dos desperdícios e poluição decorrentes de não utilização desses resíduos. (CRUZ et al., 2008).

A reciclagem apresenta-se como o método de reaproveitamento do resíduo plástico que mais contribui para a redução desse resíduo em aterros sanitários e possibilita seu reuso como fonte de matéria-prima. A reciclagem de polímero pode ser dividida em três categorias: a reciclagem mecânica, química e energética. O processamento mais tradicional de reciclagem é a mecânica, que converte o resíduo plástico novamente em grânulos, podendo ser processados de análoga aos polímeros virgens (CARASHI e LEÃO, 2002). Na reciclagem mecânica, produtos de alto valor agregado fabricados com os resíduos são mais competitivos economicamente, de forma a ampliar o mercado dos polímeros reciclados. (PEREZ e MANRICH, 2008).

O processamento de polímeros envolve altas temperaturas, tensões de cisalhamento e inevitável presença de pequenas quantidades de oxigênio e água. Assim, os mecanismos atuantes usualmente envolvem ambas as reações termomecânicas e termo-oxidativas, com processos de reticulação e cisão de cadeia ocorrendo simultaneamente no polímero fundido. A contribuição relativa destes processos depende das condições de processamento e da composição e microestrutura do polímero. Assim, embora seja considerado um polímero relativamente estável, o polietileno pode sofrer degradação quando submetido a vários ciclos de reprocessamento, ocasionando modificações estruturais como cisão da cadeia principal ou a ocorrência de ligações cruzadas, com subsequente perda de propriedades físicas e mecânicas, dependendo da severidade das condições dos sucessivos processamentos. (MENDES, 2011).

Segundo Oblak et al. (2015) uma vez afetada a estrutura molecular do polímero, suas propriedades mecânicas e físicas podem ser alteradas de modo a comprometer sua processabilidade nos processos tecnológicos subsequentes aos quais o polímero será submetido, bem como na aplicação do produto final. Deste modo, o efeito das condições de reprocessamento nas propriedades dos materiais poliméricos deve ser cuidadosamente avaliado a fim de reduzir as perdas de propriedades do material produzido.

Apesar do PEAD pós-consumo estar sendo amplamente reciclado e incorporado em diversos produtos nos mais variados setores (indústria de embalagens, construção civil, automotiva e outras), poucos estudos tem sido realizados no sentido de analisar sua degradação durante os processos de reciclagem. Assim, o presente estudo avalia as propriedades térmicas do PEAD verde submetido a várias passagens num reômetro

capilar, onde a temperatura e as forças cisalhantes simulam condições semelhantes ao processamento por extrusão ou injeção. Os resultados obtidos foram avaliados e comparados ao PEAD petroquímico processado nas mesmas condições.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados PEAD Petroquímico e PEAD Verde virgens, em formato de grânulos, fabricados pela Braskem SA e cedidos ao Instituto Federal Sul Rio-Grandense. A Tabela 1 apresenta algumas propriedades destes polímeros.

Polietileno	Produto comercial (Braskem SA)	Tensão de ruptura (MPa)	Densidade (g/cm ³)
PEAD Petroquímico	GF4950	30	0,956
PEAD Verde (I'm green™)	SGF4950	30	0,956

Tabela 1 – Propriedades dos polímeros virgens estudados

Um reômetro capilar mede a viscosidade aparente ou índice de fluidez sobre uma ampla faixa de tensões cisalhantes e taxas de cisalhamento, usualmente encontradas em operações de processamento de polímeros fundidos como extrusão, moldagem por injeção e por compressão, entre outros (SHAH, 2007; CRUZ et al., 2008). Assim, para simular o processo de reciclagem do polímero foi utilizado o Reômetro Capilar Smart RHEO CEAST, do Laboratório de Transformação Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LdTM/UFRGS).

Cerca de 100 g de PEAD virgem (Petroquímico ou Verde), em formato de grânulos, Figura 1(a), foram alimentados ao reômetro para produzir filamentos, conforme Figura 1(b), os quais foram cortados em pequenas agulhas, como mostrado na Figura 1(c), inseridos novamente no reômetro e reprocessados nas mesmas condições. Esta operação foi repetida 10 vezes nas temperaturas de processamento de 180°C (recomendada pelo fabricante) e também a 220°C. A cada passagem no reômetro as amostras foram submetidas a taxas de cisalhamento entre 10 s⁻¹ e 6000 s⁻¹.

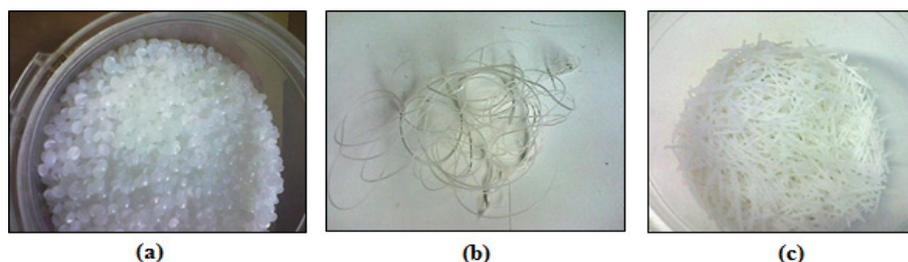


Figura 1 - (a) PEAD em grânulos, (b) filamentos de PEAD produzido pela reometria capilar, (c) PEAD cortado em formato de “agulhas”

A análise de DSC foi conduzida no Laboratório de Caracterização e Controle de Qualidade de Polímeros do Instituto Federal Sul Rio-Grandense com um DSC Perkin-Elmer Pyris 6 DSC, sob atmosfera de gás nitrogênio, com vazão de 20 mL/min na seguinte programação de temperatura controlada: (a) Isoterma de 30°C por 1 minuto; (b) Aquecimento de 30°C a 200°C, com taxa de 10 °C/min (primeira corrida); (c) Isoterma de 200°C por 5 minutos; (d) Resfriamento de 200°C a 30°C, com taxa de 10 °C/min; (e) Isoterma de 30°C por 5 minutos; (f) Aquecimento de 30°C a 200°C, com taxa de 10 °C/min (segunda corrida de aquecimento).

O índice de cristalinidade (X_c) foi calculado a partir do pico endotérmico mostrado pela análise DSC da segunda corrida pela Equação (1):

$$X_c = \Delta H_f \div \Delta H_{f_{PEAD}} \quad (1)$$

sendo X_c é o índice de cristalinidade, ΔH_f é o calor de fusão da amostra, ou seja, o valor da área do segundo pico de fusão da amostra, e $\Delta H_{f_{PEAD}}$ é o calor de um polímero hipoteticamente 100% cristalino. Para estes cálculos, tomou-se $\Delta H_{f_{PEAD}} = 218$ J/g para o material PEAD. (CANEVAROLO, 2004). A Tabela 2 apresenta a nomenclatura usada para identificação das amostras ensaiadas.

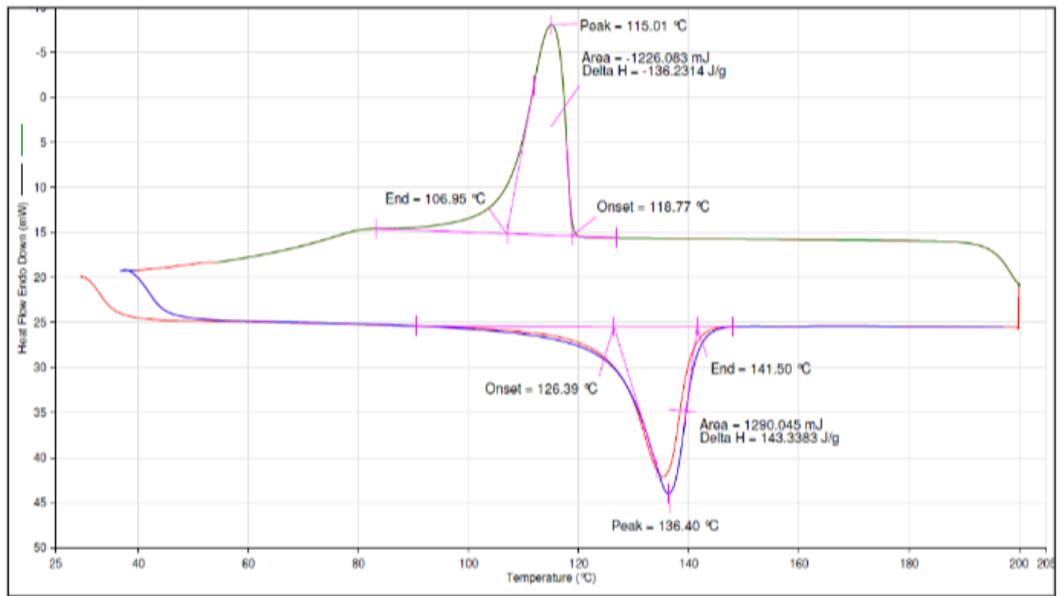
Identificação	Polietileno	Nº de reprocessamentos	Temperatura de processamento (°C)
PV_virgem	PEAD Verde	0	-
PV_180c_10re	PEAD Verde	10	180
PV_220c_10re	PEAD Verde	10	220
PP_virgem	PEAD Petroquímico	0	-
PP_180c_10re	PEAD Petroquímico	10	180
PP_220c_10re	PEAD Petroquímico	10	220

Tabela 2 – Identificação das amostras

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

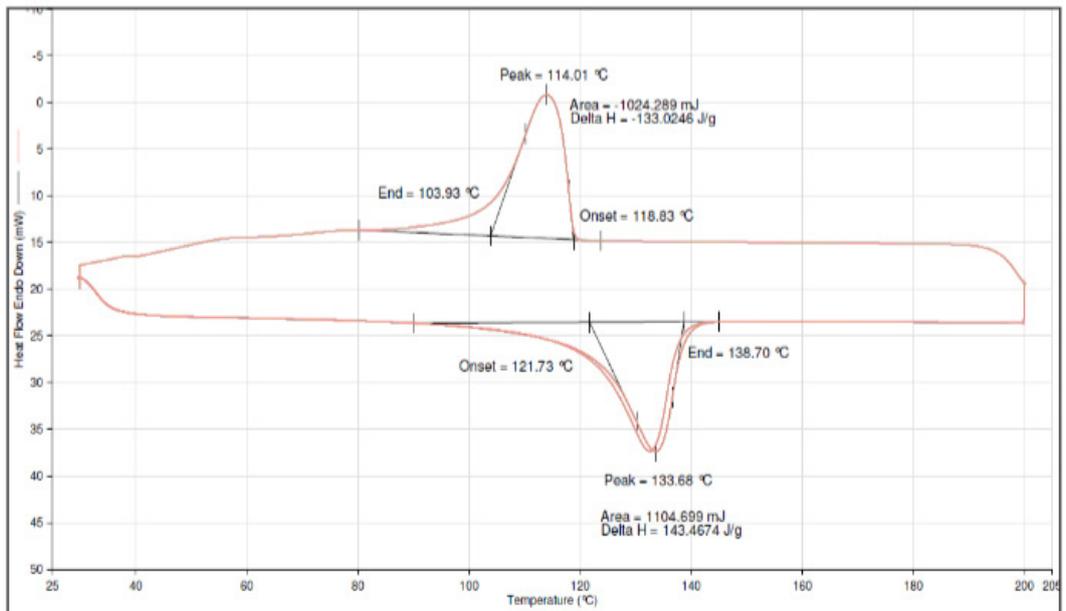
As observações visuais das amostras poliméricas submetidas ao reprocessamento revelaram que os filamentos obtidos tinham coloração amarelada, diferentemente do polímero virgem, de cor branca. Esta mudança na coloração, provavelmente, é causada por reações de oxidação do material devido à degradação ocasionada pelo reprocessamento. (DE PAOLI, 2008). Notou-se também que, diferentemente do PEAD Petroquímico, os filamentos de PEAD Verde reprocessados a 180°C eram quebradiços.

Os resultados das análises DSC são apresentados em gráficos de fluxo de energia em função da temperatura e mostrados nas Figuras 2 e 3.

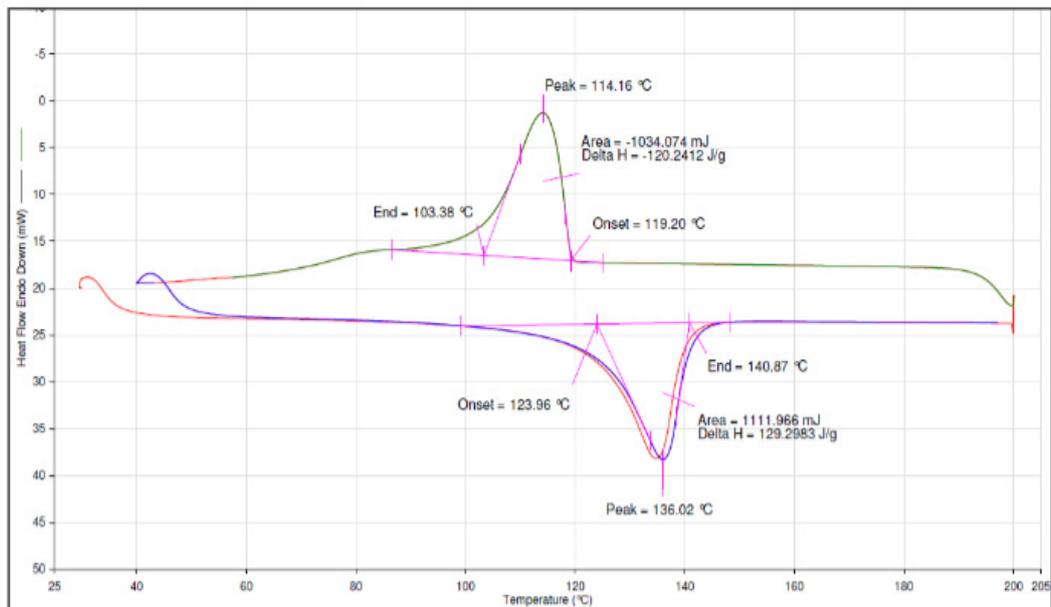


(a)

Figura 2 - Curvas de DSC: (a) PV virgem, (b) PV_180c_10re e (c) PV_220c_10re

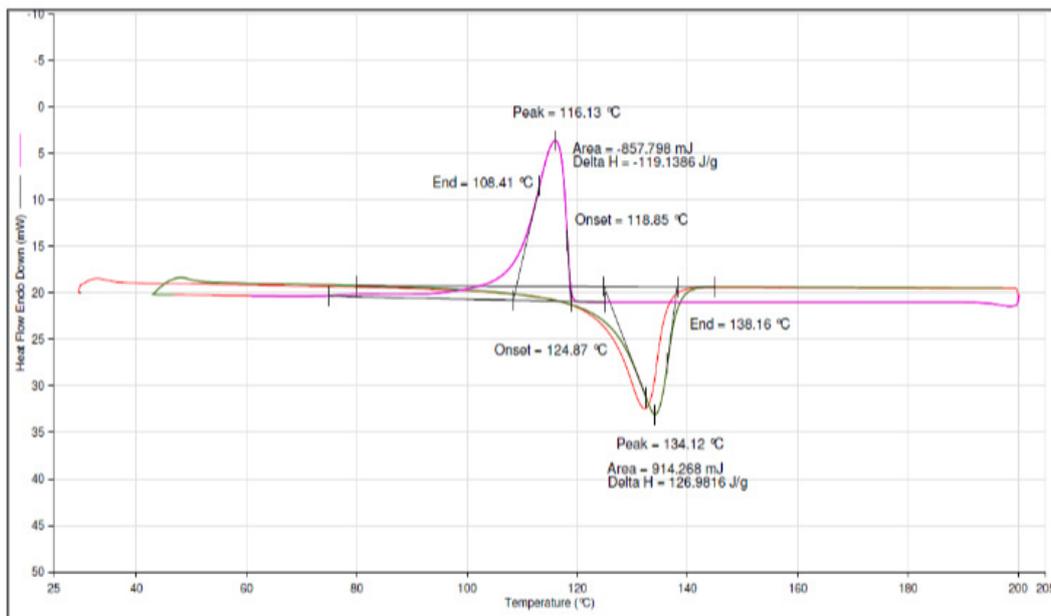


(b)

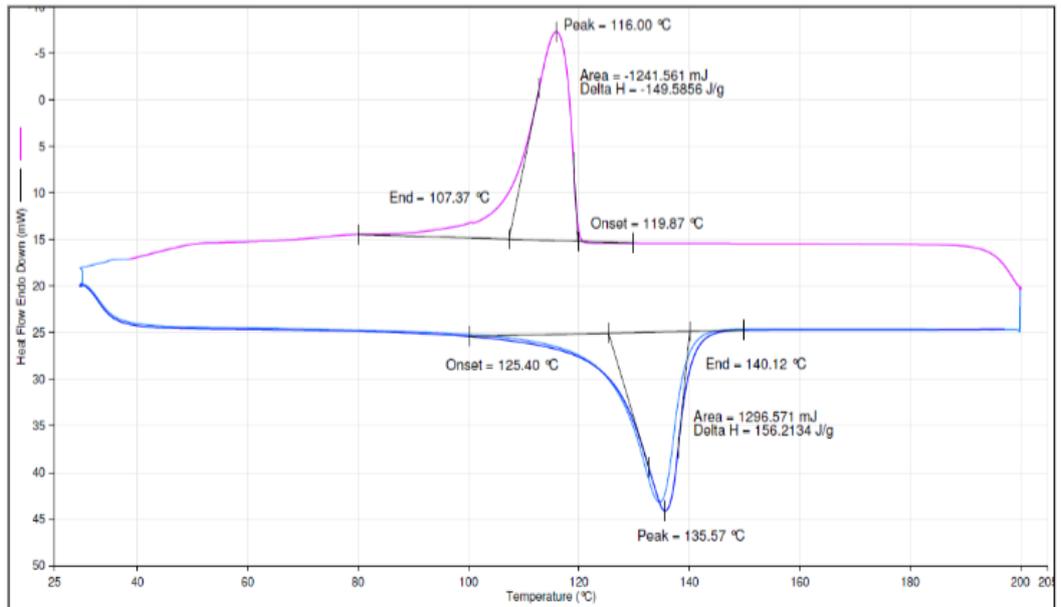


(c)

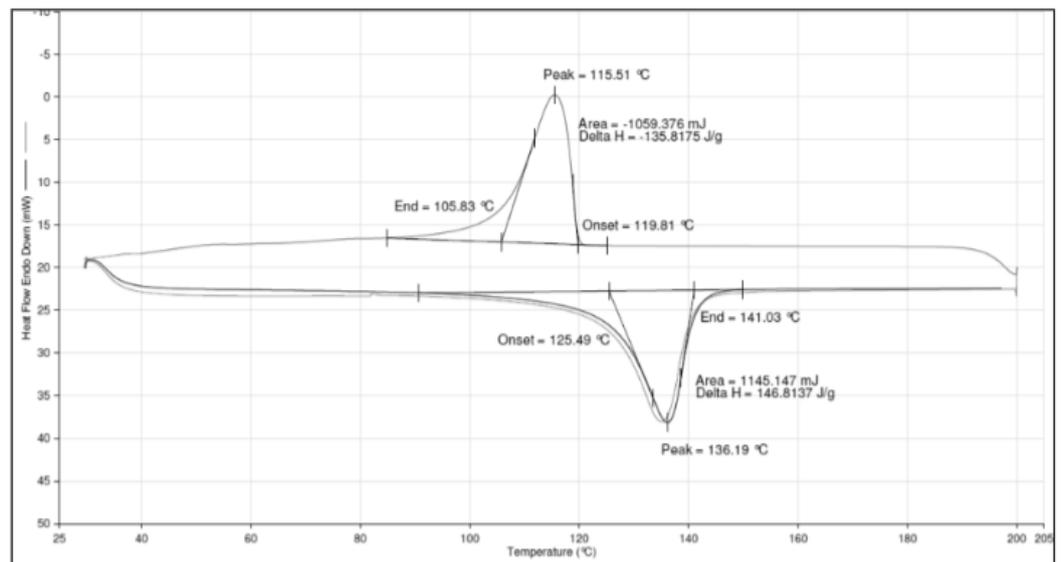
Figura 3 - Curvas de DSC: (a) PP virgem, (b) PP_180c_10re e (c) PP_220c_10re



(a)



(b)



(c)

Os valores do grau de cristalinidade das amostras que foram calculados pela Equação (1) para obtenção do grau de cristalinidade são apresentados na Tabela 3, juntamente com outras informações obtidas pela análise de DSC.

Amostra	T_f (°C)	T_{onset} (°C)	ΔH_f (J/g)	T_c (°C)	ΔH_c (J/g)	Xc (%)
PV_virgem	136,40	126,39	143,34	115,01	-136,23	65,75
PV_180c_10re	133,68	121,73	143,67	114,01	-133,05	65,81
PV_220c_10re	136,02	123,96	129,30	114,16	-120,21	59,31
PP_virgem	134,12	124,87	126,98	116,13	-119,14	58,23
PP_180c_10re	135,57	125,40	156,21	116,00	-149,59	71,66
PP_220c_10re	136,19	125,18	146,81	115,51	-135,82	67,35

Tabela 3 - Valores obtidos a partir da análise de DSC

T_f = temperatura de fusão cristalina, T_{onset} = temperatura de início da fusão, T_c = temperatura de cristalização, ΔH_f = entalpia de fusão, ΔH_c = entalpia de cristalização, X_c = grau de cristalinidade

Quanto às propriedades térmicas do material, pode-se observar que o aumento da temperatura de processamento do material teve pouca influência nas temperaturas de fusão e cristalização dos polímeros testados. Contudo, as alterações observadas, demonstram que o PEAD Verde é suscetível a variações estruturais em maior grau que o PEAD Petroquímico, especialmente na temperatura de 180°C, obtendo uma maior linearidade e organização das cadeias poliméricas.

Segundo a literatura, o PEAD é um polímero com alto grau de cristalinidade: 75% a 95% (CANEVAROLO, 2004). No entanto, os valores encontrados para o grau de cristalinidade das amostras estudadas foram muito inferiores aos valores reportados na literatura. Observou-se também que tanto o PEAD Petroquímico quanto o PEAD Verde reprocessados a 180°C apresentaram maior grau de cristalinidade do que aqueles reprocessados a 220°C. Quanto maior a cristalinidade, mais elevadas são as propriedades de densidade, rigidez, estabilidade dimensional, resistência química, temperatura de fusão, temperatura de transição vítrea e temperatura de utilização, entre outros. Por outro lado, reduzem-se as propriedades de resistência ao impacto, transparência, etc. (CANEVAROLO, 2004), o que pode comprometer as aplicações do produto final.

4 | CONCLUSÕES

O PEAD Verde se constitui num importante biopolímero de uso comercial, que pode ser reprocessado várias vezes sem perdas significativas em suas propriedades térmicas. O efeito da temperatura em outras variáveis, tais como temperaturas e entalpias de fusão e cristalização, foi mais evidente para o PEAD Verde, indicando que as condições de processamento exercem um efeito diferenciado em sua estrutura em relação ao PEAD Petroquímico.

Contatou-se que o reprocessamento a 180°C gerou polímeros com maior grau de cristalinidade do que o material reprocessado a 220°C. Comparando os valores obtidos nas duas temperaturas de processamento consideradas, a redução da cristalinidade observada na maior temperatura demonstra que outros mecanismos de degradação (reticulação, oxidação) passam a competir com o mecanismo de cisão de cadeias. As condições e o número de ciclos de processamento do PEAD devem ser adequados e controlados, de modo a assegurar a qualidade do material reciclado de tal forma que a aplicação do produto final não fique comprometida.

REFERÊNCIAS

BABU, R. P.; O'CONNOR, K. Current progress on bio-based polymers and their future trends.

Progress in Biomaterials, v. 2. N. 8, 2013, p. 1-16.

BRASKEM. Biopolímero polietileno verde, inovação transformando plástico em sustentabilidade. Disponível em: www.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Download/Upload/Catalogo_PE_Verde.pdf. Acesso em 06/07/2015.

CANEVAROLO, S. V. **Técnicas de caracterização de polímeros**. São Paulo: Artliber, 2004, 448 p.

CARASCHI, J.; LEÃO, A. L. Avaliação das propriedades mecânicas dos plásticos reciclados provenientes de resíduos sólidos urbanos. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 6, 2002, p. 1599-1602.

CRUZ, S. A.; FARAH, M.; ZANIN, M.; BRETAS, R.E.S. Avaliação das propriedades reológicas de blendas de PEAD virgem/PEAD reciclado. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, Associação Brasileira de Polímeros, v. 18, n. 2, 2008, p. 144-151.

DE PAOLI, M. A. **Degradação e Estabilização de Polímeros**. 2ª Ed., Artliber, 2009, 286 p.

HALLEY, P. J.; DORGAN, J. R. Next generation biopolymers: advanced functionality and improved sustainability. **MRS Bulletin**, v. 36, sept. de 2011, p. 687-691.

KRUTER, G. E.; BARCELLOS, M. D.; SILVA, V. S. As atitudes dos consumidores em relação ao plástico verde. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, jan-jun. de 2012, p. 19-46.

MACHADO, R. E. Competitive strategy and sustainable product: Braskem's green polyethylene. **Gestão Contemporânea**, n. 8, jul.-dez. de 2010, p. 9-35.

MENDES, A. A.; CUNHA, A. M.; BERNARDO, C. A. Study of degradation mechanisms of polyethylene during reprocessing. **Polymer Degradation and Stability**, n. 96, 2011, p. 1125-1133.

OBLAK, P., GONZALES-GUTIERRES, J., ZUPANCIC, B., AULOVA, A., Processability and mechanical properties of extensively recycled high density polyethylene, **Polymer Degradation and Stability**, n. 114, p. 133-145, 2015.

PEREZ, I. S. B.; MANRICH, S. & MANRICH, S. Efeito da adição de diferentes copolímeros em blendas HDPE/HIPS pós-consumo: morfologia de fases e propriedades térmicas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, Associação Brasileira de Polímeros, v. 8, n. 3, 2008, p. 207-214.

SHAH, V. **Handbook of Plastics Testing and Failure Analysis**. 3rd. Ed., John Willey & Sons Inc., 2007, 634 p.

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Leticia Martelo Pagoto

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP
Ilha Solteira – São Paulo

Simone Cristina Caldato da Silva

Centro Universitário de Lins – UNILINS
Lins – São Paulo

RESUMO: A preocupação com o descarte inadequado de resíduos de construção civil vem se tornando cada vez maior nos dias atuais devido aos impactos ambientais causados. Uma possível solução para este problema é inseri-los na produção de concreto com substituição dos agregados convencionais pelos oriundos do processo de reciclagem dos resíduos de construção civil, afim de atingir uma resistência considerável, não estrutural, e aplicá-lo em artefatos de concreto, como proposto neste trabalho. Para este estudo, os materiais reciclados foram cedidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, Eco Solutions, e os agregados convencionais foram provenientes da região de Lins, havendo comparação entre o concreto com os materiais reciclados e o concreto convencional. Os materiais passaram por ensaios de caracterização e dosagens, foram moldados corpos de prova com os traços determinados,

para ensaios de resistência à compressão e tração por compressão diametral, segundo as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas. O concreto com os materiais reciclados atingiu uma resistência razoável, mesmo com alguns pontos desfavoráveis nos ensaios de caracterização, e pode ser aplicado em artefatos de concreto, como por exemplo em bancos, grelhas e pingadeira de muro.

PALAVRAS-CHAVE: Concreto não estrutural. Resíduos de construção civil. Resistência mecânica.

ABSTRACT: Concern about the inadequate disposal of civil construction waste is becoming more and more important today due to the environmental impacts caused. A possible solution to this problem is to insert them in the production of concrete with substitution of the conventional aggregates by those coming from the process of recycling of the civil construction waste, in order to achieve a considerable non-structural resistance and to apply it in concrete artifacts, as proposed in this work. For this study, the recycled materials were provided by the Civil Construction Waste Recycling Plant, Eco Solutions, and the conventional aggregates came from the Lins region, with a comparison between the concrete with the recycled materials and the conventional concrete. The materials underwent characterization tests and dosages,

molded test specimens with the determined traits for tests of compressive strength and diametral compression traction, in accordance with the norms in force of the Brazilian Association of Technical Norms. Concrete with recycled materials has reached a reasonable resistance, even with some unfavorable points in the characterization tests, and can be applied to concrete artifacts, benches, grates and wall dripping.

KEYWORDS: Non-structural concrete. Civil Construction Waste. Mechanical resistance.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades, o desenvolvimento tecnológico, o aumento populacional e a intensa industrialização desencadearam uma série de transformações no espaço geográfico e entre elas se destaca a construção civil.

Um dos impactos provenientes da indústria da construção civil é a utilização dos recursos naturais finitos como matéria prima e outro é a geração de resíduos descartados de forma inadequada, os quais provocam problemas de ordem ambiental, estética e de saúde pública.

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição – ABRECON (2018), o primeiro registro significativo da utilização de resíduo de construção foi após a Segunda Guerra Mundial, onde foram reconstruídas as cidades da Europa. Os escombros da demolição foram britados, buscando a produção de agregado para atingir a demanda da época. Portanto, foi a partir de 1946 que teve início o desenvolvimento da tecnologia de reciclagem de resíduo da construção civil.

Os resíduos gerados em obras podem ser latas de tinta, sobras de argamassa, concreto, gesso, sacos plásticos ou de papelão, materiais cerâmicos, solos de terraplenagem, entre outros. Esses materiais podem ser classificados em quatro classes distintas, segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA em sua resolução nº 307 (BRASIL, 2002). Na Classe A, estão aqueles que podem ser reutilizados na mesma obra; os de Classe B podem ser reciclados para outros usos; Classe C não podem ser reciclados ou reutilizados; e Classe D são resíduos considerados perigosos ao meio ambiente e à saúde humana.

O concreto reciclado utiliza esses resíduos de construção civil – RCC em substituição total ou parcial do agregado graúdo e miúdo para sua obtenção. Neste trabalho, foram utilizados resíduos da Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, Eco Solutions, em Lins – SP para produzir o concreto reciclado, e sua execução foi no Laboratório de Ensaios de Materiais – LEM da Unilins, em Lins – SP.

2 | OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento mecânico do

concreto não estrutural produzido com substituição total dos agregados convencionais por RCC por meio de ensaios de consistência, resistência à compressão e resistência à tração por compressão diametral e propor possíveis aplicações em artefatos de concreto.

3 | METODOLOGIA

3.1 Materiais

Para a confecção dos traços de concreto em estudo foram utilizados cimento Portland CII E 32 Votoran, agregado graúdo (brita 1) e miúdo (areia grossa) de origem natural (Figura 1) e os materiais recicláveis denominados brita reciclada e areia reciclada (Figura 2).

Os materiais reciclados, brita e areia reciclada, foram fornecidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, Eco Solutions (Lins, SP), que recebe os RCC de obras localizadas na região de Lins e os recicla por meio do processo de britagem em britadores de martelos, transformando-os nos agregados comercializados pela empresa.



Figura 1: a) Brita 1; b) Areia grossa

Fonte: Autores, 2018.



Figura 2: a) Brita reciclada; b) Areia reciclada

Fonte: Autores, 2018.

Foram realizados ensaios de caracterização para os materiais utilizados seguindo as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, apresentadas no Quadro 1 e os resultados dos ensaios estão apresentados na Tabela 1.

Ensaio	Cimento	Brita 1 e brita reciclada	Areia grossa e areia reciclada
Massa específica absoluta	NBR 16605 (ABNT, 2017)	NBR NM 53 (ABNT, 2009)	NBR NM 52 (ABNT, 2009)
Massa específica aparente	-	NBR NM 53 (ABNT, 2009)	NBR NM 52 (ABNT, 2009)
Módulo de finura	-	NBR NM 248 (ABNT, 2003)	NBR NM 248 (ABNT, 2003)
Dimensão máxima característica	-	NBR NM 248 (ABNT, 2003)	NBR NM 248 (ABNT, 2003)
Absorção de água	-	NBR NM 53 (ABNT, 2009)	-
Volume de vazios	-	NBR NM 45 (ABNT, 2006)	NBR NM 45 (ABNT, 2006)
Massa unitária	-	NBR NM 45 (ABNT, 2006)	NBR NM 45 (ABNT, 2006)
Pulverulento	-	NBR NM 46 (ABNT, 2003)	NBR NM 46 (ABNT, 2003)

Quadro 1: Normas utilizadas nos ensaios de caracterização dos materiais

Fonte: Autores, 2018.

Materiais	Massa específica absoluta (g/cm ³)	Massa específica aparente (g/cm ³)	Módulo de finura	Dimensão máxima característica (mm)	Absorção de água (%)	Volume de vazios (%)	Massa unitária (kg/m ³)	Pulverulento (%)
Cimento	3,01	-	-	-	-	-	-	-
Brita 1	2,72	3,00	6,27	12,5	3,4	48,5	1401	1,0
Brita reciclada	2,24	2,66	6,95	25	6,9	45,9	1211	0,8
Areia grossa	2,65	2,61	1,98	1,2	-	46,0	1411	2,0
Areia reciclada	2,57	2,17	3,20	9,5	-	36,1	1388	-

Tabela 1: Resultados dos ensaios de caracterização dos materiais

Fonte: Autores, 2018.

3.2 Composição Dos Traços

Foram confeccionados quatro traços, sendo dois controles e dois com substituição total dos agregados convencionais pelos agregados reciclados, conforme a metodologia de Campitelli (2011) e suas respectivas dosagens são apresentadas na Tabela 2.

Traço 1 – fck = 10 MPa, traço controle;

Traço 2 – fck = 10 MPa, traço com RCC;

Traço 3 – fck = 20 MPa, traço controle;

Traço 4 – fck = 20 MPa, traço com RCC.

	Traço 1	Traço 2	Traço 3	Traço 4
Fck (MPa)	10	10	20	20
Abatimento (mm)	80 ± 20	80 ± 20	80 ± 20	80 ± 20
Cimento (kg)	11,8523	11,5067	16,1482	15,6406
Areia (kg)	34,2885	29,2653	30,2249	25,3794
Brita (kg)	40,2329	40,7720	40,4353	41,0200
Água (l)	9,7123	11,2121	8,9811	11,2575

Tabela 2: Dosagem dos traços

Fonte: Autores, 2018.

3.3 Programa Experimental

3.3.1 Moldagem Dos Corpos De Prova

A moldagem dos corpos de prova cilíndricos 100X200 mm foi realizada segundo a NBR 5738 (ABNT, 2015). As fôrmas metálicas foram posicionadas sobre uma camada de areia utilizada para nivelar o local e uma camada de óleo foi aplicada às fôrmas para facilitar a desforma dos corpos de prova. A moldagem foi realizada em duas camadas iguais de dos traços de concreto, sendo que cada uma foi adensada com 12 golpes com auxílio de haste metálica (Figura 3).

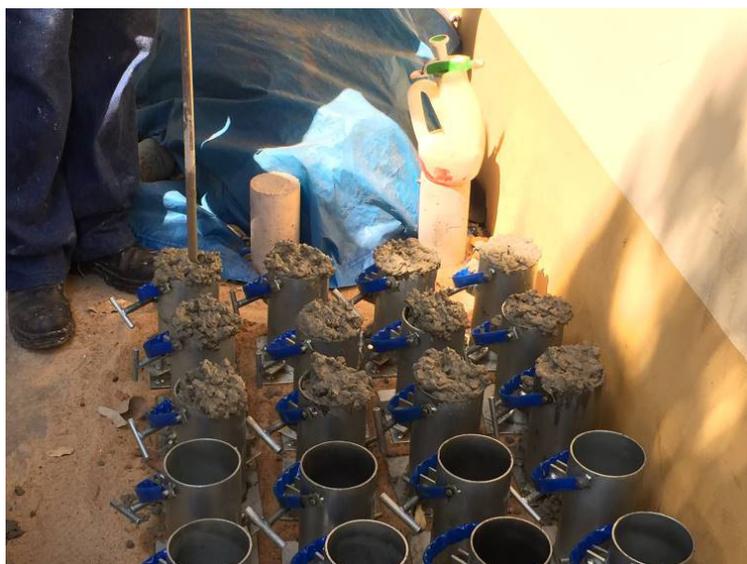


Figura 3: Moldagem dos corpos de prova.

Fonte: Autores, 2018.

O Quadro 2 resume a quantidade de corpos de prova produzidos e idades de ruptura para os traços de concreto estudados.

Traço 1	Traço 2	Traço 3	Traço 4	Quantidade de corpos de prova
3 dias-compressão	3 dias-compressão	3 dias-compressão	3 dias-compressão	2

7 dias-compressão	7 dias-compressão	7 dias-compressão	7 dias-compressão	2
7 dias-tração	7 dias-tração	7 dias-tração	7 dias-tração	2
14 dias-compressão	14 dias-compressão	14 dias-compressão	14 dias-compressão	2
28 dias-compressão	28 dias-compressão	28 dias-compressão	28 dias-compressão	2
28 dias-tração	28 dias-tração	28 dias-tração	28 dias-tração	2

Quadro 2: Resumo dos ensaios de resistência mecânica

Fonte: Autores, 2018.

Após 24 horas de cura natural no local de moldagem, os corpos de prova foram desformados, retificados para uniformizar as faces para o ensaio de compressão (Figura 4) e levados à cura em câmara úmida até as idades de ruptura.



Figura 4: Retificação dos corpos de prova.

Fonte: Autores, 2018.

3.3.2 Consistência Pelo Abatimento Do Tronco De Cone

O ensaio de abatimento do tronco de cone é realizado no estado fresco do concreto e mede a consistência e a fluidez, permitindo controlar sua uniformidade. A consistência do concreto é um dos principais fatores que influenciam na trabalhabilidade do material.

Esse ensaio foi realizado segundo as prescrições da NBR NM 67 (ABNT, 1998). Para a realização do ensaio, o tronco de cone foi preenchido em três camadas, em que cada uma recebeu 25 golpes com o auxílio de haste metálica. Após o preenchimento e adensamento, a superfície do tronco foi nivelada e o mesmo retirado e posicionado em de maneira invertida ao lado do concreto para a determinação da medida em

milímetros do abatimento (Figura 5).



Figura 5: Ensaio de abatimento do tronco de cone.

Fonte: Autores, 2018.

3.3.3 Resistência À Compressão

O ensaio de compressão é indicado para se certificar de que o concreto utilizado em obra atingiu a resistência de projeto e foi realizado segundo a NBR 5739 (ABNT, 2007). Ele foi realizado aplicando-se uma força axial, por meio de uma prensa universal, distribuída por todo o corpo de prova, até chegar a ruptura, determinando sua força resistente (Figura 6).



Figura 5: Ensaio de resistência à compressão.

Fonte: Autores, 2018.

3.3.4 Resistência À Tração Por Compressão Diametra

Este ensaio consiste em determinar a tensão necessária para romper o corpo de prova cilíndrico à tração por compressão diametral, realizado conforme a NBR 7222

(ABNT, 2011). O corpo de prova a ser ensaiado foi colocado em posição horizontal na prensa universal e duas placas pequenas de madeiras colocadas entre o corpo de prova e a prensa, como mostrado na Figura 6.



Figura 6: Ensaio de resistência à tração por compressão diametral.

Fonte: Autores, 2018.

4 | RESULTADOS

Os resultados do ensaio de resistência à compressão e resistência à tração por compressão diametral dos traços de concreto estudados estão apresentados na Figura 7 e na Tabela 3, respectivamente.

Os resultados demonstram que o uso de agregados reciclados diminui a resistência à compressão quando comparados ao controle, o que se explica pela baixa resistência e maior absorção de água dos agregados reciclados (absorção da brita 1: 3,4 % e da brita reciclada 6,9 %).

Aos 28 dias de idade, os traços 1 e 2 obtiveram resultados semelhantes, chegando o traço 1 a resistência de 12,9 MPa e o traço 2 a resistência de 10,2 MPa. O mesmo não ocorreu com os traços 3 e 4, pois houve redução de 39 % da resistência do concreto à compressão com RCC comparado ao controle.

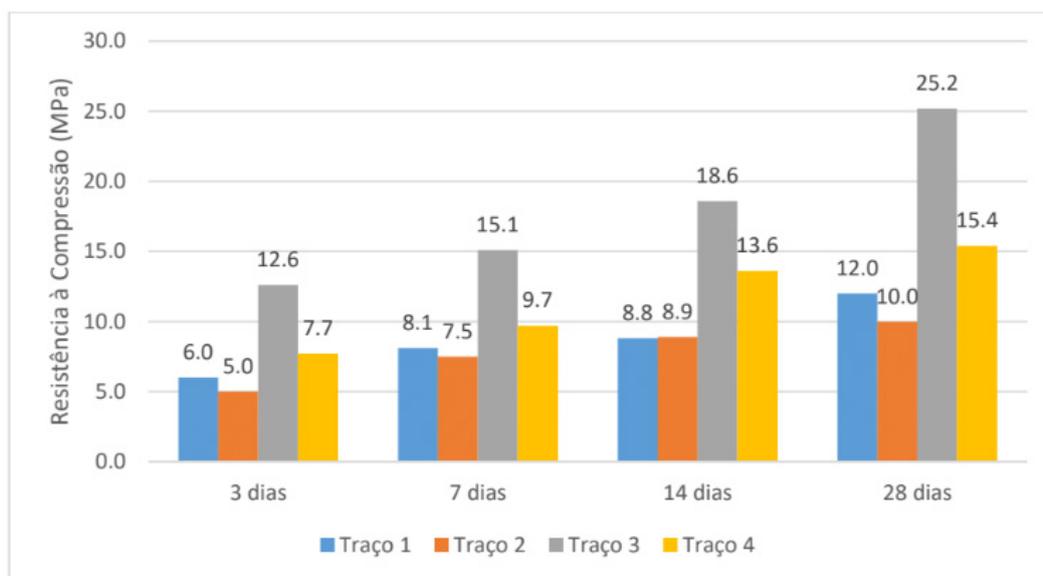


Figura 7: Resultados da resistência à compressão.

Fonte: Autores, 2018.

	Resistência 7 dias (MPa)	Resistência 28 dias (MPa)
Traço 1	0,70	1,40
Traço 2	0,90	1,50
Traço 3	1,80	2,40
Traço 4	1,40	2,00

Tabela 3: Resultados da resistência à tração por compressão diametral.

Fonte: Autores, 2018.

5 | CONCLUSÃO

Analisando o aspecto visual do agregado reciclado, foi observado a presença de material vermelho dentre o material cinza, o que seria necessário melhorar a qualidade do processo de triagem para excluir o material vermelho. Outra observação foi quanto à dimensão máxima do agregado graúdo da Usina, pois dificultou a moldagem dos corpos de prova, alterando o abatimento, conseqüentemente interferindo na resistência atingida.

Houve um decréscimo de resistência nos resultados obtidos, por ruptura à compressão, (traço 1 – convencional e traço 2 – RCC – ambos de 10 MPa) de 12,9 MPa para 10,2 MPa e nos traços 3 (convencional) e 4 (RCC) – ambos de 20 MPa, um decréscimo de 20,6 MPa para 15,6 MPa.

Quanto aos ensaios de ruptura à tração por compressão diametral, os traços 1 e 4 não atingiram o valor de 10 % da resistência à compressão (1,29 MPa e 1,56 MPa, respectivamente), embora apresentaram valores próximos. Já os traços 2 e 3, chegaram aos valores respectivos de 1,02 MPa e 2,06 MPa.

Com base na resistência obtida nos ensaios de ruptura à compressão e à tração por compressão diametral, é possível utilizar este concreto para fins não estruturais como em artefatos de concreto, por exemplo: bancos de concreto, lajotas, pingadeiras de muro, grelhas e meio fio. Podem ser aplicados em praças, estacionamentos, escolas, jardins e pátios.

Logo, o uso desse tipo de material contribui para atenuar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos da construção civil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a empresa EcoSolutions, Lins/SP, pelo fornecimento dos materiais de RCC, o Laboratório de Ensaio de Materiais do Centro Universitário de Lins - Unilins, Lins /SP, pelo auxílio na realização dos ensaios e aos professores da Unilins pelo incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR NM 45: Agregado em estado solto – Determinação da massa unitária.** Rio de Janeiro. 2006.

_____. **NBR NM 46: Agregados – Determinação do teor de materiais pulverulentos em agregados.** Rio de Janeiro. 2003.

_____. **NBR NM 52: Agregado miúdo – Determinação da massa específica e massa específica aparente.** Rio de Janeiro. 2009.

_____. **NBR NM 53: Agregado graúdo – Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água.** Rio de Janeiro. 2009.

_____. **NBR NM 67: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.** Rio de Janeiro. 1998.

_____. **NBR NM 248: Agregados – Determinação da composição granulométrica.** Rio de Janeiro. 2003.

_____. **NBR 5738: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.** Rio de Janeiro 2015.

_____. **NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.** Rio de Janeiro. 2007.

_____. **NBR 7222: Concreto e argamassa – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos.** Rio de Janeiro. 2011.

_____. **NBR 16605: Cimento Portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica.** Rio de Janeiro. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO – ABRECON. **História do Entulho.** Disponível em: < <http://abrecon.org.br/entulho/historia-do-entulho>>. Acesso em: 18 mai. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 18 mai. 2018.

CAMPITELI, V.C. **Fundamentos da dosagem de concretos**. Ponta Grossa, PR: UEPG, 2011.

AVISO DE DIREITOS AUTORAIS

Este artigo foi publicado pelo periódico “Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades” (ISSN 2318-8472, v.06, n. 42, 2018) da Editora ANAP, a qual detém os direitos autorais do mesmo.

EMPREGO DE TRATAMENTOS QUÍMICOS E FÍSICOS PARA A UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO GERADO EM USINAS TERMELÉTRICAS

Augusto César Cavalcanti Gomes

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Petrolina – PE

Andréa de Vasconcelos Ferraz

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Juazeiro – BA

Lucimar Pacheco Gomes da Rocha

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Juazeiro – BA

RESUMO: Devido à grande quantidade gerada de cinzas leves provenientes da combustão do carvão, demonstra-se ser necessário dar uma maior aplicabilidade a esse resíduo de baixo valor comercial. O produto residual da combustão do carvão possui óxidos inorgânicos de silício (Si) e alumínio (Al) que podem atuar na estrutura cristalina da zeólita. A cinza de carvão sofreu tratamentos químicos e físicos com o objetivo de potencializar a extração de silício e alumínio desse resíduo. A cinza pura e as cinzas tratadas foram caracterizadas por: fluorescência de raios X (FRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de raios X (DRX) e espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). Através das caracterizações realizadas observou que os tratamentos foram efetivos para a extração de aluminossilicatos da matriz. Os tratamentos não afetaram a morfologia, as fases cristalinas

e nem os grupos funcionais. Sendo assim, a cinza de carvão e seus tratamentos mostraram ser um precursor para a síntese de zeólitas.

PALAVRAS-CHAVE: Cinzas. Carvão. Caracterização. Síntese hidrotérmica. Zeólitas.

ABSTRACT: Due to the large quantity of fly ash produced during the combustion of coal, it has become necessary to give greater applicability to this residue of low commercial value. The residual product of the coal combustion contains inorganic oxides which can act on the crystalline structure of zeolites, namely silicon and aluminum oxide. The coal ash was submitted to physical and chemical treatments with the aim of potentiating the silicon and aluminum extraction from the residue. The pure ash and the treated ashes were characterized by: X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD) and Fourier transformation infrared spectroscopy (FTIR). By means of the carried out characterizations it was observed that the treatments were effective for the extraction of aluminosilicates from the matrix. The treatments did not affect the morphology, the crystalline phases and neither the chemical composition of the ashes. Seeing this, the coal ash and its treatments showed to be a precursor for the synthesis of zeolites.

KEYWORDS: Ashes. Coal. Characterization.

1 | INTRODUÇÃO

O carvão mineral é utilizado em usinas termelétricas como fonte na produção de energia elétrica. Entretanto, durante a combustão do carvão resíduos de baixo valor comercial são gerados, em sua maioria cinzas leves. O volume de cinza leve gerado no processo de combustão corresponde a 4 milhões de toneladas/ano. Portanto, estudos sobre sua reutilização são necessários, visto que apenas 30 % dessas cinzas são reutilizadas, por exemplo, na indústria de cerâmica e como adsorventes em efluentes industriais (BUKHARI et al., 2015; IZIDORO et al., 2012; YAO et al., 2014).

Esse resíduo gerado da combustão do carvão é rico em silício e alumínio que aparecem na forma de óxidos e, conseqüentemente, pode ser usado para a formação de estruturas cristalinas, conhecidas como zeólitas. Em vista disso, há uma contribuição com a necessidade de dar um destino adequado ao resíduo gerado, já que quando descartado inadequadamente suas partículas leves e finas são dispersadas e lixiviadas, contaminando fontes de água (TIWARI et al., 2014). Dentro desse contexto, é importante reciclar a cinza de carvão a fim de evitar desequilíbrios ambientais, pois o descarte sem critério desse subproduto gerado pela combustão do carvão causa a dissolução de metais pesados, carreando elementos tóxicos, tais como chumbo, cádmio, arsênio e entre outros (LEE et al., 2017).

Os óxidos inorgânicos são provenientes da fração mineral do carvão precursor e das várias transformações complexas que o carvão sofre durante sua combustão (AHMARUZZAMAN, 2010; TIWARI et al., 2014). É importante verificar se a razão $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ corresponde aos valores desejáveis para a zeólita de interesse, fazendo com que o material usado como matéria-prima seja uma fonte alternativa de silício e alumínio na síntese de diferentes tipos de zeólitas de baixo custo e serem aplicadas como catalisadores ou suportes de catalisadores e adsorventes (BUKHARI et al., 2015; IZIDORO et al., 2012). Além disso, o potencial das cinzas aumenta à medida que passam por tratamentos químicos e físicos, visando a extração de silício e alumínio, causando uma maior abundância desses elementos químicos do que na forma bruta, além de reduzir alguns elementos indesejáveis durante a síntese (HOLLMAN; STEENBRUGGEN; JANSSEN-JURKOVICOVÁ, 1999; JIANG et al., 2014; KORDATOS et al., 2008).

Considerando que o carvão é uma das fontes minerais mais abundantes no mundo, seu uso na geração de eletricidade nas usinas termelétricas em países em desenvolvimento ainda atinge níveis significativos. Nos anos de 2002 a 2012, foi observado que o consumo do carvão cresceu globalmente. Ao considerar essa perspectiva, é importante enfatizar que a produção de energia por usinas termelétricas a carvão representará os 44 % de produção de eletricidade no mundo

até 2030, principalmente, considerando que ano a ano a produção de eletricidade vem aumentando devido à crescente demanda energética residencial e em vários setores comerciais e industriais (AZEVEDO; STRECKER, 2017; BUKHARI et al., 2015; IZIDORO et al., 2012).

Com o objetivo de agregar valor comercial ao resíduo gerado em usinas termelétricas, o objetivo deste trabalho foi realizar diversos tratamentos das cinzas leves de carvão mineral com o propósito de aumentar a extração de silício e alumínio para posterior síntese de zeólitas.

2 | METODOLOGIA

A cinza leve (CP) usada neste trabalho foi proveniente da combustão do carvão para a geração de energia em usinas termelétricas da Companhia Tractebel Energia. A cinza foi submetida a três tipos de tratamentos com o objetivo de potencializar os teores de silício e alumínio. Os tratamentos realizados foram: tratamento com NaOH (CTOH) onde 10 g de cinza leve foi dissolvida em 100 mL de solução de NaOH a $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, em seguida, a mistura foi submetida ao aquecimento de $90 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 24 horas; tratamento térmico (CTT) onde a cinza foi aquecida em mufla a $700 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 5 horas; e o tratamento com HCl (CTH) onde 80 g de cinza foi dissolvida em 320 mL de solução de HCl a $3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ em uma temperatura de $80 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 48 horas.

As cinzas foram caracterizadas por fluorescência de raios X (FRX) usando o equipamento ZSXMini II (Rigaku). Para análise morfológica das cinzas leves de carvão, utilizou-se microscopia eletrônica de varredura (MEV) da marca TESCAN, modelo VEGA 3XMU, operando em 5kV. A metalização da amostra por meio do *sputtering*, durante 30 segundos, em $15 \mu\text{Å}$, foi realizada no equipamento Quorum Q 150R ES. A difração de raios X (DRX) foi realizada no equipamento Rigaku gerador de raios X DMAXB, em 2kV de tensão, usando uma radiação Cu K α e uma varredura de angulação de 10° a 90° . Os resultados desses ângulos e suas atribuições foram obtidos utilizando o banco de dados do International Centre for Diffraction Data (ICDD). Para a identificação dos grupos funcionais presentes nas amostras, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) foi realizada no espectrofotômetro Shimadzu IR Prestige 21. Em cada espectro, foram efetuadas 32 varreduras na região de 4000 a 400 cm^{-1} , com uma resolução de $4,0 \text{ cm}^{-1}$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a composição das cinzas de carvão utilizadas neste trabalho. Como pode ser observado, os elementos com a maior porcentagem em massa são silício e alumínio e estão presentes na forma de óxidos. Acrescenta-se, ainda, que as cinzas apresentam outros elementos químicos minoritários em sua composição,

tais como zinco, manganês, potássio, titânio, dentre outros. A razão Si/Al presente nas cinzas leves são de fundamental importância, pois caracteriza cada zeólita a ser sintetizada (BIESEKI et al., 2013).

Elementos	Composição (% massa)			
	CP	CTH	CTT	CTOH
Si	48,76 %	57,77 %	53,36 %	46,79 %
Al	16,94 %	15,05 %	16,82 %	19,77 %
Fe	14,79 %	11,07 %	10,14 %	15,38 %
Ca	5,34 %	2,18 %	5,52 %	7,67 %
S	0,50 %	—	0,73 %	0,06 %

Tabela 1 – Composição química das cinzas leves obtidas por FRX.

A presença de cátions, como ferro (Fe) e cálcio (Ca), pode interferir na cristalização da zeólita. Lee et al. (2017) observaram experimentalmente que ao tratar cinzas com soluções ácidas e básicas em concentrações molares superiores a $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, os teores de CaO e Fe_2O_3 na matriz das cinzas diminuiram. Esses óxidos podem competir com o alumínio impedindo a formação de cristais zeolíticos (GUO et al., 2017; LIEBERMAN et al., 2016). Assim, ao reduzir a concentração de cátions no meio reacional, haverá um aumento na concentração de aluminossilicatos que favorecerá a síntese do material zeolítico (CARDOSO; PIRES; FERRET, 2011; KOSHY; SINGH, 2016).

O tratamento ácido (amostra CTH) foi eficiente para a extração de silício. Observou-se que com este tratamento houve uma redução no teor de cálcio, o que é um fator importante, pois o cálcio pode inibir o processo de cristalização da zeólita. Durante o tratamento em meio alcalino (amostra CTOH), por outro lado, foi verificada uma melhor extração do alumínio. A solução ácida também tende a aumentar a área de superfície das cinzas de carvão, o que torna possível aumentar a fonte de silício dissolvido. A presença de ferro foi verificada em todas as amostras, sendo que este elemento pode atuar como um compensador de carga em detrimento de outros compensadores de carga já existentes na matriz da zeólita. Portanto, é importante usar um resíduo cuja matriz mostre o menor teor possível de ferro (MUSYOKA et al., 2013; PENGTHAMKEERATI; SATAPANAJARU; CHULARUENGOAKSORN, 2008; WANG et al., 2008).

Como pode ser observado na Figura 1, a maioria das partículas são de forma esférica com tamanhos variados, corroborando com os dados da FRX, sendo que as partículas esféricas são devido à presença de silício nas amostras. Além disso, a morfologia é composta por aglomerados de esferas ou partículas sem forma definida que pode ser explicado devido ao contato interpartícula ou ao rápido resfriamento (KUTCHKO; KIM, 2006). Nota-se também que os tratamentos não afetaram a morfologia original das partículas, mantendo a sua forma esférica.

A forma esférica das partículas pode estar relacionada com o efeito de resfriamento que faz com que as partículas de cinzas de carvão solidifiquem enquanto

estão suspensas nos gases de combustão. Outro fator, ao qual a morfologia de forma esférica é atribuída, é o alto teor de silício nas cinzas (MUSYOKA, 2013). As partículas esféricas são de tamanhos variados e têm uma superfície lisa. Normalmente, quando o carvão pulverizado é queimado, uma morfologia esférica ou os aglomerados esféricos são predominantes nas cinzas. Às vezes as cinzas não são uniformes, com partículas de tamanhos irregulares, o que pode ser atribuído aos vários estados em que o silício pode estar presente em uma amostra (IZIDORO et al., 2012).

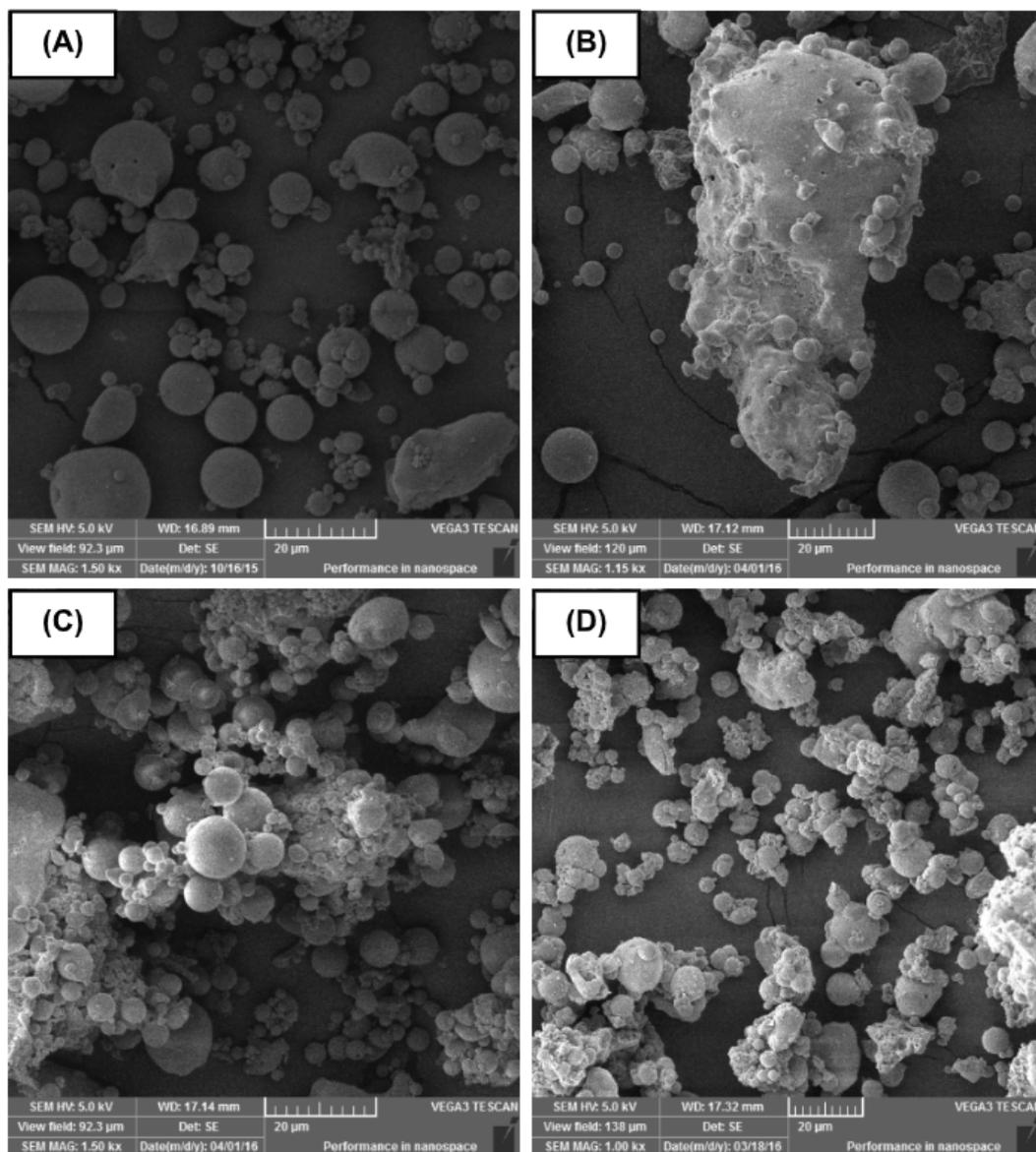


Figura 1 – Micrografias das cinzas leves de carvão e seus tratamentos. (A) cinza pura (CP); (B) cinza tratada com HCl (CTH); (C) cinza submetida a tratamento térmico (CTT); (D) cinza tratada com NaOH (CTOH).

Outros fatores importantes que interferem na morfologia e na presença de elementos químicos na matriz de cinzas são a temperatura e as condições de combustão na fornalha ao qual o carvão é submetido. Além disso, os minerais do carvão são reduzidos a altas temperaturas de combustão e convertidos em gases, sofrendo várias transformações complexas e como consequência dessas transformações, as partículas se apresentam em forma esférica (BLISSETT; ROWSON, 2012).

No difratograma de raios X, apresentado na Figura 2, são mostrados picos das fases cristalinas de minerais tais como quartzo (SiO_2) que aparecem nos valores de 2θ igual a $20,9^\circ$; $26,6^\circ$; $50,1^\circ$ e $67,9^\circ$ e mulita ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$) que aparecem em $16,7^\circ$; $26,2^\circ$ e $60,1^\circ$. O quartzo normalmente não se funde durante as reações de combustão e, portanto, vem da fração inorgânica do carvão precursor. A mulita, por outro lado, vem da reação de combustão do carvão (BLISSETT; ROWSON, 2012; FUNGARO; SILVA, 2014). Ambos os minerais contêm elementos de alto interesse para as zeólitas, devido ao seu teor de silício e alumínio (IZIDORO et al., 2012).

Sendo assim, as cinzas de carvão utilizadas nas atividades realizadas mostraram-se capazes de sintetizar zeólitas devido ao silício e ao alumínio em sua composição. Além disso, os tratamentos não afetaram a estrutura cristalina das cinzas, como pode ser evidenciado, pois os difratogramas das cinzas apresentam os mesmos picos característicos.

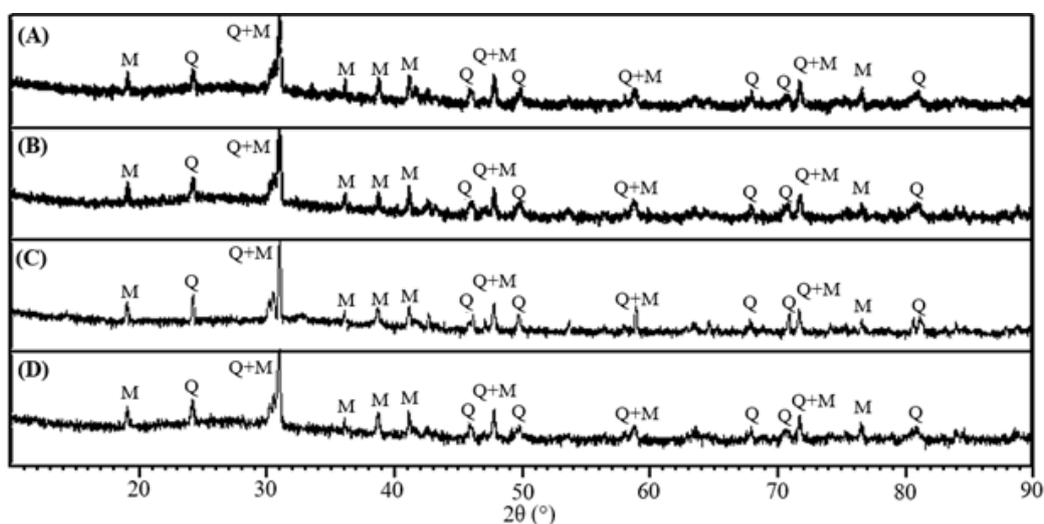


Figura 2 – Difratograma de raios X das amostras: (A) cinza pura (CP); (B) cinza tratada com HCl (CTH); (C) cinza tratada com NaOH (CTOH); (D) cinza submetida a tratamento térmico (CTT). Q indica quartzo e M corresponde a mulita.

A Figura 3 mostra espectros vibracionais na região do infravermelho das cinzas. A larga banda em torno de 3451 cm^{-1} foi atribuída às vibrações das ligações de alongamento de grupos hidroxila de silanóis (Si—OH) e moléculas de água adsorvidas na superfície das cinzas. Na banda próxima a 1639 cm^{-1} é caracterizada por vibrações simétricas e assimétricas, Al(OH) , sugerindo a presença de alumínio hidratado ou material silicato amorfo. Nas bandas próximas a 1078 e 462 cm^{-1} apresentam picos característicos de sílica. Os compostos de quartzo, mulita e sílica amorfa aparecem na larga banda próximo a 1078 cm^{-1} que são devido à sobreposição das bandas destes compostos e essa banda está associada ao alongamento assimétrico das ligações Si—O—T (onde T indica Si ou Al). A banda em 551 cm^{-1} representa mulita (AZEVEDO; STRECKER, 2017; CHENG-YOU; HONG-FA; HUI-FANG, 2012; FUNGARO; BORRELY, 2010; SHEARER et al., 2016).

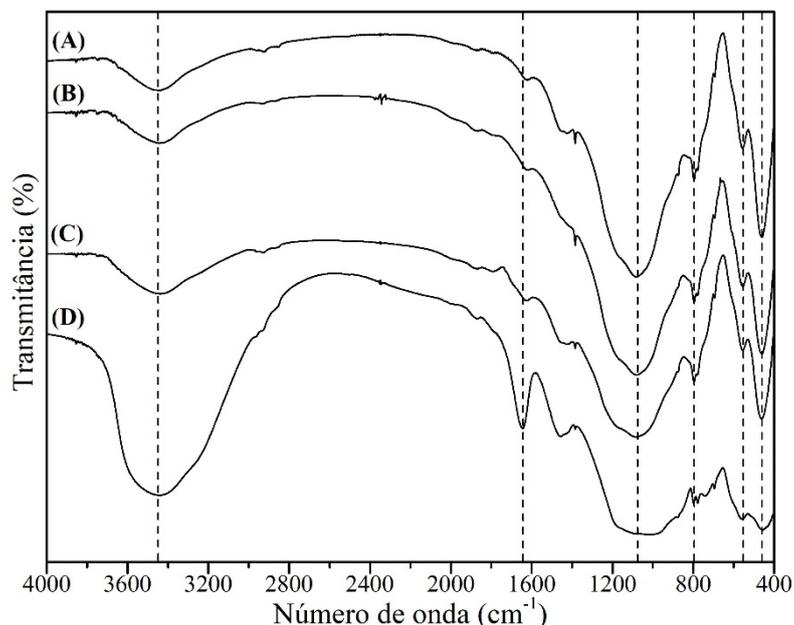


Figura 3 – Espectros no infravermelho das cinzas leves de carvão. (A) cinza pura (CP); (B) cinza submetida a tratamento térmico (CTT); (C) cinza tratada com HCl (CTH); (D) cinza tratada com NaOH (CTOH).

Em aproximadamente 794 cm^{-1} , vibrações de alongamento simétrico de grupos O—T—O (onde T pode ser Si ou Al) são atribuídas ao quartzo e à mulita (ALGOUFI; HAMEED, 2014; CARVALHO et al., 2011; CRIADO; FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ; PALOMO, 2007). Observou-se também que a intensidade das bandas aumentou nos tratamentos, principalmente na amostra CTOH onde o aumento foi evidenciado nas bandas 3451 e 1639 cm^{-1} . Essas bandas aumentaram em intensidade e largura no espectro devido ao aumento na concentração de produtos hidratados, definindo, assim, uma maior presença de grupos funcionais do tipo OH, visto que a amostra CTOH foi submetida a um tratamento hidrotérmico em meio alcalino (FUNGARO; BORRELY, 2010).

4 | CONCLUSÃO

Por meio das caracterizações realizadas, observou-se que as cinzas são compostas principalmente por alumínio e silício. Portanto, as cinzas podem ser utilizadas como matéria-prima para a síntese de zeólitas, pois o silício e alumínio participarão das ligações tetraédricas das zeólitas.

Os tratamentos realizados são eficientes para a extração de silício e alumínio, sem comprometer o arranjo cristalino, a morfologia e os grupos funcionais presentes na cinza pura. O tratamento ácido foi o mais eficiente na extração de silício. O tratamento hidrotérmico em meio alcalino, por outro lado, potencializou a extração de alumínio das cinzas.

5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à agência de fomento FAPESB pela concessão da bolsa de iniciação científica e pelo apoio financeiro ao projeto. Assim como, a UNIVASF, o IF Sertão Pernambuco e o Laboratório de Raios X da Universidade Federal do Ceará pela disponibilidade de estrutura física e equipamentos para realização das análises.

REFERÊNCIAS

AHMARUZZAMAN, M. A review on the utilization of fly ash. **Progress in Energy and Combustion Science**, v. 36, n. 3, p. 327-363, 2010.

ALGOUFI, Y. T.; HAMEED, B. H. Synthesis of glycerol carbonate by transesterification of glycerol with dimethyl carbonate over K-zeolite derived from coal fly ash. **Fuel Processing Technology**, v. 126, p. 5-11, 2014.

AZEVEDO, A. G. S.; STRECKER, K. Brazilian fly ash based inorganic polymers production using different alkali activator solutions. **Ceramics International**, v. 43, n. 12, p. 9012-9018, 2017.

BIESEKI, L. et al. Síntese de zeólitas utilizando resíduo sílico-aluminoso proveniente do processo de extração do lítio. **Cerâmica**, v. 59, n. 351, p. 466-472, 2013.

BLISSETT, R. S.; ROWSON, N. A. A review of the multi-component utilization of coal fly ash. **Fuel**, v. 97, p. 1-23, 2012.

BUKHARI, S. S. et al. Conversion of coal fly ash to zeolite utilizing microwave and ultrasound energies: a review. **Fuel**, v. 140, p. 250-266, 2015.

CARDOSO, A. M.; PIRES, M. J. R.; FERRET, L. S. Síntese de zeólitas a partir de cinzas de carvão visando uma produção mais limpa e econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 3., 2011. Gramado. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2011. p. 1-15.

CARVALHO, T. E. M. et al. Adsorption of indigo carmine from aqueous solution using coal fly ash and zeolite from fly ash. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, v. 289, n. 2, p. 617-626, 2011.

CHENG-YOU, W.; HONG-FA, Y.; HUI-FANG, Z. Extraction of aluminum by pressure acid-leaching method from coal fly ash. **Transactions of Nonferrous Metals Society of China**, v. 22, n. 9, p. 2282-2288, 2012.

CRIADO, A.; FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, A.; PALOMO, A. Alkali activation of fly ash: effect of the SiO₂/Na₂O ratio: part 1: FTIR study. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 106, n. 1-3, p. 180-191, 2007.

FUNGARO, D. A.; BORRELY, S. I. Síntese e caracterização de material zeolítico de cinzas de carvão modificado por surfactante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 19., 2010. Campos do Jordão. Anais... São Carlos: UFSCar, 2010. p. 4226-4233.

FUNGARO, D. A.; SILVA, M. V. Utilization of water treatment plant sludge and coal fly ash in brick manufacturing. **American Journal of Environmental Protection**, v. 2, p. 83-88, 2014.

GUO, Y. et al. Novel process of alumina extraction from coal fly ash by pre-desilicating - Na₂CO₃ activation - acid leaching technique. **Hydrometallurgy**, v. 169, p. 418-425, 2017.

HOLLMAN, G. G.; STEENBRUGGEN, G.; JANSSEN-JURKOVICOVÁ, M. A two-step process for the

synthesis of zeolites from coal fly ash. **Fuel**, v. 78, n. 10, p. 1225-1230, 1999.

IZIDORO, J. C. et al. Characteristics of Brazilian coal fly ashes and their synthesized zeolites. **Fuel Processing Technology**, v. 97, p. 38-44, 2012.

JIANG, J. et al. Synthesis and characterization of high siliceous ZSM-5 zeolite from acid-treated palygorskite. **Powder Technology**, v. 251, p. 9-14, 2014.

KORDATOS, K. et al. Synthesis of highly siliceous ZSM-5 zeolite using silica from rice husk ash. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 115, n. 1-2, p. 189-196, 2008.

KOSHY, N.; SINGH, D. N. Fly ash zeolites for water treatment applications. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v. 4, n. 2, p. 1460-1472, 2016.

KUTCHKO, B. G.; KIM, A. G. Fly ash characterization by SEM-EDS. **Fuel**, v. 85, n. 17-18, p. 2537-2544, 2006.

LEE, Y. et al. Synthesis of nanoporous materials via recycling coal fly ash and other solid wastes: a mini review. *Chemical Engineering Journal*, v. 317, p. 821-843, 2017.

LIEBERMAN, R. N. et al. Physical and chemical changes in coal fly ash during acidic or neutral wastes treatment and its' effect on the fixation process. **Fuel**, v. 184, p. 69-80, 2016.

MUSYOKA, N. M. et al. Synthesis of zeolites from coal fly ash using mine waters. **Minerals Engineering**, v. 53, p. 9-15, 2013.

PENGTHAMKEERATI, P.; SATAPANAJARU, T.; CHULARUENGOAKSORN, P. Chemical modification of coal fly ash for the removal of phosphate from aqueous solution. **Fuel**, v. 87, n. 12, p. 2469-2476, 2008.

SHEARER, C. R. et al. Alkali-activation potential of biomass-coal co-fired fly ash. **Cement and Concrete Composites**, v. 73, p. 62-74, 2016.

TIWARI, M. et al. Elemental characterization of coal fly ash and bottom ash using in energy dispersive X-ray fluorescence. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 90, p. 53-57, 2014.

WANG, C. et al. Influence of NaOH concentrations on synthesis of pure-form zeolite A from fly ash using two-stage method. **Journal of Hazardous Materials**, v. 155, n. 1-2, p. 58-64, 2008.

YAO, Z. T. et al. A review of the alumina recovery from coal fly ash, with a focus in China. **Fuel**, v. 120, p. 74-85, 2014.

ENERGIAS ALTERNATIVAS EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS – EXPERIÊNCIA EM ESTABELECIMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL/RS

Beatriz Stoll Moraes

Universidade Federal do Pampa (Unipampa), São Gabriel, RS

Victor Paulo Klöeckner Pires

Universidade Federal do Pampa (Unipampa), São Gabriel, RS

Lenilda Alves Oliveira

Universidade Federal do Pampa (Unipampa), São Gabriel, RS

Nilcilene de Acis Oliveira

Universidade Federal do Pampa (Unipampa), São Gabriel, RS

Viviane da Silva Oliveira

Universidade Federal do Pampa (Unipampa), São Gabriel, RS

RESUMO: A crise energética estabelecida no país a partir de 2001 devido ao grande apagão originado pela falta de investimentos por no setor energético e, em 2014 devido a grande seca nas regiões produtoras de energia elétrica provocaram um aumento de 50 a 100% nas tarifas, impactando tanto os clientes físicos quanto os comerciais. A procura por fontes energéticas alternativas impulsionou as pesquisas relacionadas a fontes alternativas de energia, principalmente aquelas relacionadas a microgeração. De todas as estudadas a que teve destaque foi aquela relacionada ao sistema de geração fotovoltaico, com a diminuição dos custos de produção e instalação, proporcionando

condições para população em geral adquirir o sistema através de linhas de financiamento especiais residenciais e comerciais junto aos bancos. Este artigo relata a experiência de um estabelecimento comercial, do ramo alimentício que instalou em novembro de 2017 um conjunto de 180 painéis no município de São Gabriel/RS. **PALAVRAS-CHAVE:** usinas fotovoltaicas, microgeração, energia elétrica, sustentabilidade

ABSTRACT: The energy crisis established in the country since 2001 due to the large blackout caused by the lack of investments in the energy sector and, in 2014 due to the great drought in the regions producing electricity, caused a 50 to 100% increase in tariffs, impacting both physical and commercial customers. Demand for alternative energy sources has boosted research related to alternative sources of energy, especially those related to microgeneration. Of all the studied, the one that was highlighted was the one related to the photovoltaic generation system, with the reduction of production and installation costs, providing conditions for the general population to acquire the system through special residential and commercial financing lines with the banks. This article reports on the experience of a commercial establishment, from the food sector that installed in November 2017 a set of 180 panels in the municipality of São Gabriel / RS.

1 | INTRODUÇÃO

O setor elétrico brasileiro apresenta inúmeros desafios. Um desses desafios está relacionado as mudanças no regime de chuvas que ocorrem no País. Tendo em vista que 70% da energia do Brasil é oriunda de hidrelétricas, logo se percebe a necessidade de diversificação das fontes de geração de energia. Por esse motivo, a energia fotovoltaica participa como uma forte aliada da energia das hidrelétricas promovendo maior capacidade de geração energética e com menor prejuízo ecológico (SEBRAE, 2017).

O Brasil é um país com incidência solar abundante e possui recursos humanos disponíveis para atuar na geração de energia solar fotovoltaica. Este tipo de energia alternativa solar ou fotovoltaica apresenta um futuro promissor tanto no Brasil como no mundo (EPE, 2012).

É a fonte de energia que mais cresce no Brasil, cerca de 30% ao ano. Em 2018 quem deteve 70% de todas tecnologias e equipamentos utilizados na área foram os chineses e, um terço de toda a energia mundial instalada encontra-se na Alemanha, país que nem de longe possui a incidência solar brasileira. Todo o excedente da produção é transformada em crédito que poderá ser utilizada em até 5 anos ou, ser transferida para outro estabelecimento ou residência registrada em mesmo CPF ou CNPJ e o retorno esperado do investimento é de 4 a 6 anos, devido 75% das peças ainda serem importadas (ENERRAY, 2018).

A energia fotovoltaica é definida como a energia gerada por meio da transformação direta da energia solar em energia elétrica. Esse processo ocorre através de células fotovoltaicas que atuam utilizando o princípio do efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (MANCILHA, 2013). A indústria de geração de energia elétrica a partir da fonte solar pode ser considerada definitivamente a melhor opção para a demanda de energia no futuro, visto que esta que é superior em termos de disponibilidade, custo-eficácia, acessibilidade, capacidade e eficiência em comparação com outras fontes de energia renováveis (KANNAN; VAKEESAN, 2016).

Com uma tecnologia capaz de fornecer eletricidade sustentável e reduzir a carga de combustíveis fósseis no meio ambiente, os sistemas fotovoltaicos vem atraído progressivamente a atenção nos últimos anos (KANNAN; VAKEESAN, 2016). De acordo com a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR (2016), o Brasil atingiu um novo recorde na micro e minigeração de energia a partir de painéis solares, no ano de 2016. A potência instalada no país chegou a 250 megawatts, uma alta de 36,6% em relação ao ano de 2015. De 2016 a 2018 o crescimento anual foi de 30%.

No Brasil foram aprovados 31 novos projetos em 2017 através de leilões que

corresponde ao abastecimento de 905 mil residências, sendo 16% na Bahia.

Minas Gerais é o estado que mais investiu nas micro-usinas de geração de energia, pois ofereceu isenção de impostos a aqueles que instalassem em suas residências e estabelecimentos comerciais o sistema, tornando-se os novos “produtores de energia”.

A micro e minigeração de energia, que se referem às centrais geradoras normalmente instaladas perto do próprio local de consumo, na maior parte das vezes em residências ou estabelecimentos comerciais, possuem como principal fontes os painéis fotovoltaicos. Dos 27,8 mil sistemas de micro e minigeração de energia conectados à rede, 77% são de consumidores residenciais enquanto que 16% do total corresponde a estabelecimentos comerciais. Podem ainda ser citados os consumidores rurais (3,2%), indústrias (2,4%), prédios públicos (0,8%) e serviços públicos (0,8%) (ABSOLAR, 2016).

Novas pesquisas apontaram que o cenário em 2018 apontaram para números bem diferentes, como os apresentados na Figura 1, com 43% de geradores residenciais, 38% comerciais, 11% industriais, 5% do Poder público e 3% em áreas rurais (ENERRAY, 2018).

Então de 2016 para 2018 houve um aumento de aproximadamente 119% na parte comercial, comprovando o interesse pelo ramo.

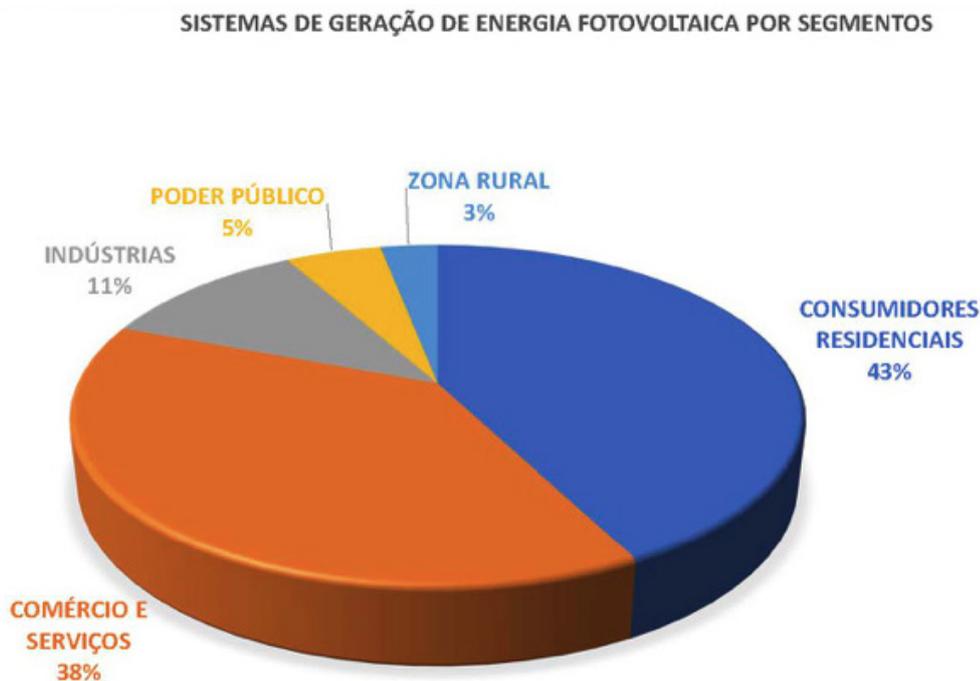


Figura 1- Geração de energia por micro e minigeração de energia por segmentos. Fonte (ENERRAY, 2018)

Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica em 2018 o Brasil possuía 12.520 sistemas solares fotovoltaicos conectados à rede, trazendo economia e engajamento ambiental a 13.897 unidades consumidoras, somando mais de R\$ 850 milhões em investimentos acumulados desde 2012, distribuídos ao redor de todas as

regiões do Brasil (ENERRAY, 2018).

O sistema fotovoltaico apresenta diversas vantagens, tais como, é considerada uma energia limpa, não necessita de combustíveis fósseis, é um sistema que apresenta vida útil longa, é de fácil portabilidade e adaptabilidade dos módulos, o custo de operação é reduzido e a manutenção é quase inexistente dentre outras. Para estabelecimentos comerciais em particular, pode se destacar vantagens como, redução de sua conta de energia, valorização de seu imóvel, proteção financeira e preservação do meio ambiente (MANCILHA, 2013).

Dessa maneira, o presente artigo teve por objetivo relatar a experiência de um estabelecimento comercial do ramo alimentício, instalado no município de São Gabriel/RS.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados nesse estudo foram coletados diretamente no referido estabelecimento comercial alvo da pesquisa, por meio de entrevistas não-estruturadas. Segundo Gil (2008) entrevistas não-estruturadas são aquelas em que o entrevistador possui um guia com tópicos previamente determinados, mas sem haver uma sequência obrigatória a seguir.

De modo mais específico, a pesquisa inicia-se com a entrevista para a obtenção de informações inerentes ao próprio estabelecimento e para obtenção de dados referente ao sistema fotovoltaico propriamente dito, instalado no estabelecimento.

O estabelecimento comercial do ramo alimentício em questão existe em São Gabriel – RS desde 1959 (Figura 2).



Figura 2: Estabelecimento comercial do ramo alimentício, São Gabriel – RS. Fonte: Autores, 2018.

São atendidos em média 190 a 230 clientes diariamente nesse estabelecimento comercial. O sistema de fotovoltaico para geração de energia elétrica foi instalado em 30 de novembro de 2017, o qual teve seu funcionamento iniciado em 5 de dezembro de 2017. Foram instalados em torno de 180 painéis (Figura 3) no telhado do estabelecimento e três inversores que compõe o sistema interno (Figura 4), e este

número foi determinado pela empresa especializada utilizando modelo de orçamento considerando informações da Norma NTD 014.001 que fornece as diretrizes básicas para interligação entre a rede de distribuição da RGE Sul (concessionária local de energia elétrica) e sistemas de Microgeração e Minigeração distribuída com paralelismo permanente, visando os aspectos de proteção, operação e segurança, de forma a atender as Resoluções Normativas nº 482/12 e 687/15 da ANEEL (alteração).



Figura 3: Painéis fotovoltaicos instalados no telhado do estabelecimento, São Gabriel – RS. Fonte: acervo ABIB, 2017.



Figura 4: Inversores que compõem a parte interna do sistema fotovoltaico do estabelecimento comercial, São Gabriel – RS, 2018. Fonte: Autores, 2018.

3 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O sistema fotovoltaico instalado a partir de novembro de 2017 não foi suficiente para zerar a conta do mesmo, visto que a estrutura deste foi ampliada em 20% após a sua instalação e, no momento da concepção do projeto não estava prevista. No entanto, a economia relativa a conta da concessionária foi notadamente positiva. O Quadro 1 apresenta os valores relativos ao consumo de energia da concessionária após a instalação do sistema e a Figura 4 apresenta o gráfico com a economia na conta de luz de nov/2017 à jun/2018. O consumo anterior era de aproximadamente 10.000kwh mês e conta correspondente a este consumo de R\$5.000,00.

Mês/ano	Consumo (kWh.mês)	Valores (R\$)	Economia (%)
Nov/2017	1269	630,10	87,31
Dez/2017	1349	669,82	86,51
Jan/2018	4620	2293,96	53,8
Fev/2018	1706	847,08	82,94

Mar/2018	1578	783,52	84,22
Abri/2018	3814	1893,76	61,86
Mai/2018	4079	2025,34	59,21
Jun/2018	3025	1502,65	69,75

Quadro 1- Valores de consumo de energia fornecida pela concessionária elétrica, após instalação de sistema fotovoltaico no estabelecimento comercial em questão.

Fonte: Autores, 2018

A porcentagem de redução apresentada na Figura 5 comprova a viabilidade econômica desse tipo de sistema para geração de energia em estabelecimentos comerciais. Neste caso há a necessidade de adequações ao projeto, devido à obra de ampliação. Os valores elevados em janeiro/2018 foram devido ao calor forte (41°C) registrado na região e, igualmente os valores elevados a partir de abril/2018 devido ao inverno rigoroso apresentado neste ano. A região da chamada Campanha é conhecida pelas temperaturas extremas e estações bem definidas, com verões escaldantes e secos (41°C e umidade relativa de 15%) e invernos rigorosos (temperaturas muitas vezes próximas a zero e umidade elevada).

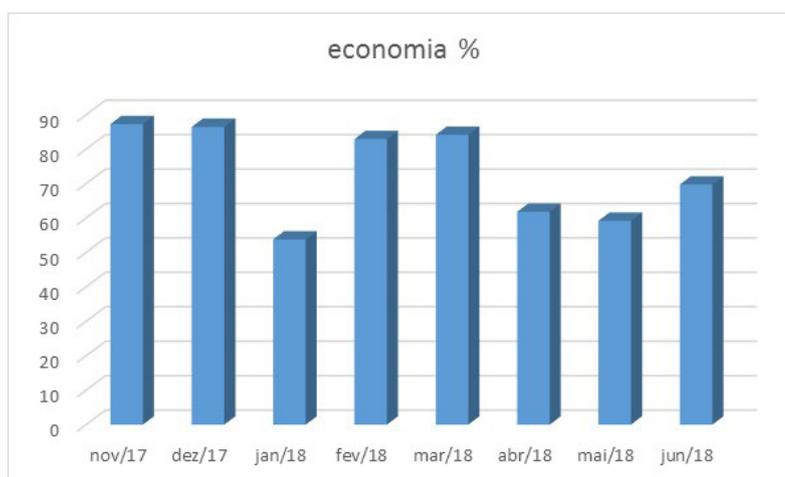


Figura 5: Gráfico relativo a economia proporcionada pela instalação de painéis fotovoltaicos no estabelecimento comercial em questão em São Gabriel – RS.

As vantagens da geração de energia elétrica a partir da fonte solar foram claramente visualizadas no estabelecimento em questão, podendo ser considerada sem dúvida a melhor opção para a demanda de energia do mesmo.

Apesar do custo inicial de instalação do sistema financiado por programas de incentivo do governo através de linhas de créditos, os ganhos em economia com a instalação deste, confirmou a viabilidade econômica da instalação de sistema fotovoltaicos em estabelecimentos comerciais, e o sistema deve ser pago a curto prazo.

Neste *case* o sistema não apresentou nenhuma desvantagem, tanto é que o proprietário pretende ampliar o sistema aumentando o número de painéis, objetivando zerar totalmente a conta de luz.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A procura por fontes alternativas individuais tanto residenciais como comerciais tem crescido notoriamente no Brasil, principalmente pelo incremento nas tarifas das concessionárias após a crise de 2014, objetivando a independência do fornecimento do sistema de distribuição de energia, evitando quedas constantes pela sobrecarga da malha nacional de energia.

A instalação no estabelecimento comercial estudado só apresentou vantagens e satisfação ao cliente, sentindo-se a vontade para incentivar outros comerciantes a fazer o mesmo. Este comerciante pretende aumentar a quantidade de placas fotovoltaicas, já que seu estabelecimento recebeu acréscimo de área de atendimento.

Deve-se considerar que a aquisição de um sistema fotovoltaico um investimento para o futuro e não um custo, já que o retorno é de 4 a 6 anos, gerando “lucro” após este período, já que o sistema possui a durabilidade inicial de 25 anos, dependendo dos cuidados e manutenção preventiva no equipamento instalado.

REFERÊNCIAS

ABIB Engenharia. 2017. Disponível em: <<https://www.abibengenharia.com.br/copia-galeria>>. Acesso em: 27 de junho de 2018.

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. 2016. Disponível em: <<http://absolar.org.br/>>. Acesso em: 27 de junho de 2018.

ENERRAY – Usinas Fotovoltaicas. 2018. **A geração de energia fotovoltaica alcança 100mW de microgeração e minigeração distribuída no Brasil**. Disponível em: <https://www.enerray.com/br/blog/microgera%C3%A7%C3%A3o-minigera%C3%A7%C3%A3o-distribu%C3%ADda-no-brasil>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2019.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira**. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, 2012.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Kannan, N.; Vakeesan, D. Solar energy for future world: - A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 62, p. 1092 – 1105, 2016.

Mancilha, K. C. **Aplicação de energia fotovoltaica para prédios administrativos e áreas industriais**. 2013. 83f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Encadeamento produtivo: energia fotovoltaica**. SEBRAE Bahia, 41p. 2017.

MENSURAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DAS OLARIAS DA REGIÃO DO SERIDÓ/RN

Luziana Maria Nunes de Queiroz

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas
Caicó – Rio Grande do Norte

Priscilla Pimentel Diógenes Góis de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas
Caicó – Rio Grande do Norte

Juliana da Costa Maia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas
Caicó – Rio Grande do Norte

RESUMO: As olarias são indústrias ceramistas que utilizam em seu processo produtivo recursos naturais para a fabricação, principalmente, de telhas e tijolos. O objetivo dessa pesquisa é mensurar a vulnerabilidade ambiental ocasionada pelas olarias instaladas na Região do Seridó-RN. Essa pesquisa teve caráter descritivo, exploratório, qualitativo, bibliográfico, documental, campal (com observação in loco) e aplicada (aplicação do modelo de Vulnerabilidade ambiental de Turner et al. (2003). Ao concluir o estudo, ficou evidenciado que após a aplicação do modelo às três dimensões trabalhadas, os dados apontam que a atividade ceramista causa impacto no meio na qual está instalada, uma vez que a dimensão de exposição evidenciou danos em

áreas próximas e adjacentes com a extração da argila e da lenha e do consumo de água, devido principalmente à escassez deste recurso na região. A dimensão de sensibilidade identificou estragos irremediáveis no meio ambiente, como erosão no solo e a devastação da fauna. Por sua vez, a dimensão da resiliência revelou inadequação nas estruturas onde funcionam as olarias e a poluição que os resíduos sólidos causam na natureza, ficando constatado que essa atividade requer medidas de prevenção, fiscalização e acompanhamento dos gestores públicos, pela aplicação do sistema de licenciamento ambiental, para a mitigação desses problemas.

PALAVRAS-CHAVE: Mensuração, Vulnerabilidade, Olarias, Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT: The potteries are ceramist's industries that utilize natural resources in their production process, for the fabrication, mainly for roof tiles and bricks. The objective of this research is measure the ambiental vulnerability caused by the potteries installed on the region of Seridó-RN. This research had descriptive, exploratory, qualitative, bibliographic, documentary character Of field (with in local observation) and applied (application of the ambiental vulnerability model of Tumer et al.(2003). Concluding the study, was evidenced

that after the application of the model, the tree worked dimension, the data points that the ceramic activities causes impact in the environment that it is installed, once the dimension of exposure evidenced damage in near and adjacent areas with clay extraction, the firewood and water consumption, due to the lack of these resources in the region. The dimension of sensibility identify intreatable damages in the environment, such as soil erosion and fauna devastation. Already the dimension of resilience reveal structural unadequations where the potteries work and the pollution that the solid residues cause to the nature, staying noticed that this activity require preventive measures, inspection and escort of the public managers, by the application of the ambiental licencing sistem, for the mitigation of these problems.

KEYWORDS: Measure, Vulnerability, Potteries, Sustainable development.

1 | INTRODUÇÃO

Ao pensarmos sobre o homem e a natureza nos dias atuais é preciso ter uma maior consciência sobre a intervenção humana no meio ambiente. Desde os primórdios da História foi observado que o homem passou a retirar da terra o seu próprio sustento e para isso praticou e continua praticando extrativismo mineral e vegetal. Consequentemente, com o passar do tempo, isso vem ocasionando vulnerabilidade ambiental, causando degradação e destruição ao meio ambiente, que sofre com as consequências do progresso, pela não reparação dos danos que lhes são causados. Essa pesquisa foi realizada em olarias, um ramo empresarial da indústria ceramista, que exerce extrativismo vegetal e mineral, como a extração de lenha e argila, respectivamente, para a fabricação de telhas e tijolos.

Vivenciamos nos dias atuais uma preocupação crescente das pessoas em relação ao ambiente em que vivem, entendendo que somos partícipes de um ciclo natural e que não somos dominantes. Desse modo, a culpa da degradação ambiental não pode ser atribuída exclusivamente ao poder público e empresas (indústrias em sua maioria), mas a sociedade como um todo, pois de alguma forma, a coletividade pode fazer a diferença frente à situação mundial.

Carvalho (2012, p. 31) aponta a relevância do comprometimento do povo, no que diz respeito ao meio ambiente:

[...] embora estejam associados a responsabilidades de competência do governo e das empresas, os indivíduos também devem assumir sua responsabilidade neste contexto, principalmente relacionada ao consumismo exagerado e à economia de energia e água.

Dessa forma, a retirada efetuada pelo homem dos recursos naturais tem gerado uma série de desequilíbrios que vem comprometendo a qualidade de vida da coletividade como um todo, sendo, pois, um dos principais causadores da vulnerabilidade ambiental.

A região do Seridó-RN concentra uma das maiores produções de telhas cerâmicas

da região. Uma das justificativas é a temperatura local que possibilita uma secagem mais rápida dos produtos, realizada a céu aberto e exposta ao sol. (ADESE, 2008). De acordo com o SEBRAE-RN (2013), as indústrias cerâmicas estão distribuídas principalmente no município de Assú, na Grande Natal e nas regiões Seridó e Oeste. A ADESE (2008) expôs que a indústria ceramista surgiu no Seridó na década de 90, devido a decadência da pecuária, mineração e agricultura. A desestruturação dessas atividades levou grande parte das pessoas a buscarem alternativas econômicas que garantissem seus sustentos e de suas famílias que antes sobreviviam dessas atividades. “Na busca de novas opções econômicas, os produtores rurais encontraram na indústria de cerâmica uma chance de potencial econômico para sobrevivência da família” (RIO GRANDE DO NORTE, 2005, p. 09)

O setor se compõe basicamente de microempresas, empresas familiares ou cooperativas, apresentando baixa tecnologia, técnicas rudimentares e gestão operacionais precárias, mesmo assim é uma das principais fontes de renda dos moradores da região. Segundo a ADESE (2008), a Região do Seridó concentra 49% das cerâmicas do Estado, correspondendo a 82 indústrias ceramistas, sendo responsável por 1.600 empregos diretos.

A compreensão sobre o que trata a vulnerabilidade ambiental é primordial para entendermos os danos causados à natureza, principalmente por atividades que tem por base o extrativismo. Esta compreensão norteará o desenvolvimento sustentável da região, considerando o Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral.

2 | OBJETIVO

Levando em conta as considerações anteriores, o objetivo dessa pesquisa é mensurar a vulnerabilidade ambiental das atividades ceramistas na Região do Seridó-RN a partir do modelo de Vulnerabilidade Ambiental proposto por Turner et al (2003).

3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Meio Ambiente

A resolução CONAMA 306 de 2002 diz que o Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. O meio ambiente não se trata somente dos recursos naturais, pois ela abrange todos os aspectos de uma sociedade. Conforme Batistute e Spagolla (2009, p. 6):

(...) o bem ambiental não pode ser classificado como público ou privado. A sua complexidade exige que se estenda esta conceituação além das divisões clássicas

da doutrina para enquadrá-lo em uma classe intermediária, determinada difusa. O meio ambiente, sendo um direito transindividual, pertence a cada um e a todos indistintamente. Não há como identificar seu titular, muito menos como separar seu objeto.

O consumo exacerbado é apenas um dos fatores causadores da degradação ambiental, pois quanto maior for o consumo, maior será a demanda por recursos naturais, e, conseqüentemente, a geração de resíduos sólidos. A degradação do meio ambiente e a carência de recursos naturais têm chamado a atenção da sociedade. O impacto das perdas ambientais nas gerações e seus reflexos tornaram a questão ambiental uma questão globalizada

3.2 Desenvolvimento Sustentável

Uma das grandes discussões e preocupações no mundo de hoje, que está fazendo com que Governos e Ambientalistas passem a andar de mãos dadas em prol de um único objetivo, é o crescimento e o desenvolvimento econômico mundial. Tendo em vista que as maiores responsáveis pela ascensão econômica mundial sejam as indústrias, estas também são as grandes responsáveis pela poluição ambiental. Projetos imediatos de melhoria da diminuição de resíduos lançados na atmosfera e na natureza devem e estão sendo realizados. E o principal pensamento que motiva os governantes a tentar diminuir a degradação ambiental, ou que esta seja feita com total controle e acompanhamento, é o de que estes efeitos e/ou esta extinção de recursos afete, já em curto prazo, as gerações futuras. Esse controle pode ser chamado de Desenvolvimento Sustentável. De acordo com Baroni (1992, p. 16):

Desenvolvimento Sustentável implica usar os recursos renováveis naturais de maneira a não degradá-los ou eliminá-los, ou diminuir sua utilidade para as gerações futuras. Implica usar os recursos minerais não renováveis de maneira tal que não necessariamente se destrua o acesso a eles pelas gerações futuras.

Dessa forma, podemos perceber a importância da Sustentabilidade nas empresas, uma vez que ela vai mais além do simples conceito. Para se chegar ao patamar de empresa ecologicamente sustentável, a organização deve passar por diversas mudanças para obter resultados esperados, ou seja, deve contribuir para a melhoria do desempenho ambiental.

Para alcançar tal objetivo, são necessárias mudanças de estratégias por meio das quais o empresariado e a sociedade como um todo possam buscar maior eficiência no uso dos recursos naturais e energéticos. É preciso, segundo Gilreiner, (1995), “mais qualidade, menos quantidade, mais alta tecnologia, menos material consumido, mais amor e carinho, menos presentes, mais cultura, menos símbolos de status, mais produtos duradouros, menos produtos descartáveis e assim por diante”. Porém, tal abordagem contrapõe-se ao sistema econômico tradicional e, por isso, não é fácil praticá-la.

3.3 Vulnerabilidade Ambiental

A vulnerabilidade pode ser entendida como a suscetibilidade, por parte do ser humano, a um perigo ou dano (Braga; Oliveira; Givisiez, 2006). Logo, a vulnerabilidade envolve fatores que podem diminuir ou aumentar o(s) risco(s) a alguma ameaça. A vulnerabilidade ambiental também é entendida como fruto da relação entre o ambiente físico-natural e a ação da sociedade sobre o mesmo, pois envolve o “conjunto de condições e processos resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a susceptibilidade à ocorrência de erosão, enchentes, etc.” (ONU-HABITAT, 2011, slide n.º 10).

Nesse entendimento, no que se refere à vulnerabilidade ambiental, Alves (2006) a define como áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental). Essas áreas são relacionadas a fatores diversos (abastecimento de água, coleta de lixo e saneamento) envolvendo as condições de sustentabilidade ambiental e ao bem estar dos moradores. Os reflexos causados pela ação humana em uma determinada área irá gerar alteração. Dessa forma, devemos observar se essa alteração está causando vulnerabilidade ambiental, ou seja, se está fragilizando a área trabalhada, causando empobrecimento do solo, inadequação de utilização de água, destruição da fauna e flora, ou outros males, que se não forem controlados destruirão por completo a região. Para isso é relevante realizarmos uma mensuração dessa vulnerabilidade e avaliarmos o impacto gerado pela ação e apresentarmos esses resultados às autoridades para que tomem providências para mitigar os problemas.

Nessa pesquisa, utilizamos o modelo de Tuner et al. (2003) para mensurarmos o impacto das olarias no meio ambiente e seus reflexos nas condições de vida das pessoas que residem na região do Seridó/RN.

Turner et al. (2003) apresenta vulnerabilidade ambiental como sendo o grau em que um sistema é suscetível de experimentar um dano devido à exposição a um risco ou uma perturbação ou estresse. Apresenta um modelo de análise de vulnerabilidade ambiental levando em consideração três dimensões:

- 1. Exposição:** compõe os elementos que identificam as ações das pessoas sobre o meio ambiente, os impactos causados, levando em consideração a frequência, magnitude e duração.
- 2. Sensibilidade:** trata dos impactos causados no meio ambiente pela atividade que está sendo desenvolvida e se refere ao dano causado e os riscos que ocasionam.
- 3. Resiliência:** refere-se ao *feedback* dos recursos naturais e humanos em relação ao dano provocado por uma atividade, ou seja, a adequação do meio natural e humano buscando um reequilíbrio, readaptando-se as atuais condições.

Essas três dimensões buscam mensurar o impacto causado no meio ambiente por uma atividade desenvolvida pelo homem, analisando a vulnerabilidade ambiental

ocorrida, seus reflexos nos recursos naturais e nas pessoas que vivem nessas regiões.

A seguir apresentaremos os métodos que serviram de suporte para a pesquisa.

4 | METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na Região do Seridó no Estado do Rio Grande do Norte.

4.2 Procedimentos adotados

Esta pesquisa tem caráter descritivo, exploratório, qualitativo, bibliográfico, documental, campal (com observação in loco) e aplicada (aplicação do modelo de Vulnerabilidade ambiental de Turner et al. (2003), as quais foram mensuradas levando em consideração a atividade ceramista. (Quadro 1):

Dimensão Exposição	Mistura da massa; Extrusão; Corte; Queima; Estocagem.
Dimensão Sensibilidade	Solo; água; fauna; disposição das olarias.
Dimensão Resiliência	Fonte de renda dos moradores da região; reestruturação física adequada a atividade e tratamento dos resíduos.

Quadro 1: Dimensões e variáveis para a atividade ceramista

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

Diante da metodologia apresentada, o tópico seguinte apresenta os resultados da pesquisa levando em consideração a identificação das dimensões de vulnerabilidade ambiental propostas por Turner et al. (2003) na atividade das olarias do Seridó.

5 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Operacionalização da atividade das olarias do Seridó-RN.

As olarias são pequenas fábricas de tijolos e telhas, onde o processo de produção ocorre de forma manual e artesanal. Ao acompanharmos os processos produtivos em algumas olarias identificamos que geralmente ele engloba 6 (seis) etapas:

1- Preparação da matéria-prima: Nessa etapa as duas matérias-primas principais são preparadas em mistura (argila e a água) e ambas são retiradas dos açudes da região. Com a ajuda de retroescavadeira ou uma pá manuseada por homens, a argila é misturada a água. Depois transportadas para o caixão alimentador, sendo novamente misturada à água, cuja quantidade necessária

será medida para iniciar a produção de tijolos ou telhas. A massa dosada no caixão alimentador é transferida para desintegradores, tornando a massa mais homogênea, por meio da centrifugação. A argila é passada pelo laminador, tornando a mistura mais homogênea, no propósito de promover um melhor acabamento na massa para garantir uma telha ou tijolo de melhor qualidade.

2- Extrusão: a extrusão consiste no processo de compactar a massa numa câmara de alta pressão, de onde se retira o ar do material, e ao mesmo tempo, este é pressionado a um molde de formato desejável da telha ou tijolo. No final desse processo, as peças são carimbadas com as informações exigidas pela portaria 152/1998 INMETRO, como: nome da cerâmica, município, telefone, medidas, espessuras e pesos.

3- Corte: as peças são cortadas de acordo com o formato escolhido, telha ou tijolo, podendo ser manual ou mecânico/automático.

4- Secagem: A secagem pode ser ao ar livre exposto ao sol, cerca de 4 horas, ou na estufa, onde não recebe a luz do sol, com secagem completa, em cerca de 24 horas. Ainda existe a secagem em galpões, que secará em até 48 horas. As peças devem ficar extremamente secas, mas esse processo de secagem exige um cuidado especial para evitar trincas, lascamentos e quebras.

5- Queima: estágio mais importante, geralmente realizada em fornos. Nessa etapa, as peças sofrem as reações e transformações químicas e físicas, necessárias para a sua elaboração final. Os produtos, por sua vez, devem ficar de acordo com as propriedades e especificidades exigidas pelo mercado e órgãos competentes. Geralmente, os fornos utilizam lenha, que é o mais comum nas cerâmicas do Seridó do RN, bagaço de cana e óleo combustível. Nesse processo, é relevante o conhecimento adequado da temperatura e o consumo da energia utilizada, para que a lenha não seja desperdiçada.

6- Estocagem: a estocagem ocorre em galpão aberto, onde devem ser facilmente identificados por tipo e qualidade, com espaço para carregamento e descarregamento.

5.2 Mensuração da Vulnerabilidade Ambiental nas Olarias da Região do Seridó-RN.

Os resultados da mensuração realizada tendo por base as três dimensões (Exposição, Sensibilidade e Resiliência) de vulnerabilidade ambiental segundo o modelo proposto por Turner et al. (2003).

5.2.1 Exposição:

Trata das ações das pessoas sobre o meio ambiente, os impactos causados, levando em consideração a frequência, magnitude e duração, ocasionados pela

atividade ceramista no Seridó-RN.

Nessa dimensão, a preocupação maior refere-se às etapas que utilizam as matérias-primas naturais (argila e água) para as telhas e tijolos serem moldados. Essa etapa consome em torno de 20 a 40 mil litros de água e cerca de 35,2 kg de argila por semana. Vale salientar que tanto a água como a argila são recursos escassos na referida região, pois esta sofre com períodos de estiagem frequentes e ambos são retirados dos açudes. Na outra etapa também se consome bastante outro recurso natural (lenha) e a queima dos produtos. A esse respeito, é válido ressaltar que a quantidade consumida do recurso em menção chega em média a 15 metros estéreos de lenha, como as olarias em média utilizam de 5 a 6 fornos por semana, esse consumo oscila entre 75 a 90 metros estéreos de lenha por semana, o que está ocasionando na região clareiras de desertificação, tendo em vista que mais de 50% das olarias do Seridó-RN utilizam o recurso em seus fornos; as outras utilizam pó de madeira, casca de coco, lenha e óleo, lenha e casca de coco.

Com isso, destaca-se que as explorações desses recursos naturais causam danos em áreas próximas e adjacentes, mudança radical na vegetação no entorno das olarias e nas áreas onde ocorrem o extrativismo. A grande utilização desses recursos durante o processo é um agravante para a região devido à sua escassez, tornando a paisagem escavada e sem vida.

5.2.2 Sensibilidade:

É o reflexo da atividade ceramista no meio ambiente, os malefícios causados e os riscos a destruição da natureza. Quatro elementos naturais sofrem influência do processo da atividade ceramista: o solo, rios, a flora e a fauna.

O solo da região Seridó-RN é seco e pedregoso com a escassez de chuvas e altíssimas temperaturas e é considerado incipiente para o cultivo. Os locais onde se conseguem plantar são nas vazantes dos açudes ou por meio de irrigação. Com a extração da argila, o solo fica ainda mais pobre e os poucos agricultores que utilizam as vazantes perdem a composição orgânica da terra e a decantação dos minérios causados pela umidade, o que provoca o empobrecimento do solo, intensificando sua infertilidade.

É relevante se considerar que as cidades do Seridó sofrem com a falta de água: a água existente nos rios e as represadas nos açudes não são suficientes para o consumo dos seus moradores e, como a atividade ceramista utiliza muita água em sua produção, reduz mais ainda os volumes dos açudes existentes que abastecem a região, gerando como consequência para a população a necessidade de comprar água de outras regiões do estado.

Além disso, é notável que a flora e fauna do Seridó sofrem os reflexos da atividade ceramista, devido primordialmente ao extrativismo da lenha e a extração da argila, a exploração da madeira que ocasiona clareiras na vegetação e a extração da

argila nas várzeas dos açudes, causando a erosão nas crateras, fato que ocasiona a destruição da vegetação e do habitat dos animais. Nessa dimensão, a atividade ceramista provoca reações diretas, as quais são desagradáveis ao meio ambiente, como empobrecimento do solo, alto consumo de água, e reflexos na fauna e flora com a mudança ocorrida na natureza após a exploração das matérias-primas.

5.2.3 Resiliência:

Com relação às pessoas envolvidas na atividade ceramista, a mesma se tornou um segmento produtivo alternativo para garantir a sobrevivência de várias famílias da região do Seridó-RN, com a queda da agricultura e da pecuária. Essa atividade ampliou as oportunidades de trabalho para muitas pessoas, absorvendo em torno de 2.911 pessoas no seu processo, entre empregos diretos e indiretos. É digno de nota que os trabalhadores exercem uma atividade pesada e cansativa, transportando peso constantemente, e na maioria das vezes sem material de proteção, como botas, luvas, máscaras, etc. A constante exposição ao sol, calor, poeira e fumaça requerem uma melhor atenção dos administradores para essas condições de trabalho, como a construção de espaços para descanso, na tentativa de minimizar esses problemas.

No que se refere à exploração dos recursos naturais, já foram percebidos os reflexos negativos provocados na dimensão da sensibilidade, e é percebido que além dos estragos na natureza, a principal consequência são os resíduos, em sua maioria restos de peças da produção, entulhadas e jogadas ao relento em áreas vegetativas, as quais prejudicam a fertilidade do solo, poluem rios e dificultam a circulação de pessoas.

Do que trata essa dimensão, identificamos que duas se apresentam negativas: as condições de trabalho das pessoas e a que diz respeito ao descarte dos resíduos sólidos. A única positiva é a que trata da fonte de renda, já que é uma atividade que possibilita oportunidades de trabalhos para as pessoas da região.

Ao finalizar a mensuração das três dimensões e suas respectivas variáveis, verificou-se que a atividade ceramista causa vulnerabilidade ambiental, em decorrência do extrativismo de suas matérias-primas. Na dimensão de Exposição, evidenciamos que as olarias causam danos em áreas próximas e adjacentes, visto que o extrativismo dos recursos utilizados como a argila, a água e a lenha são grandes preocupações, sendo um agravante para a região devido à escassez desses recursos. Quanto à dimensão de Sensibilidade, a atividade causa prejuízo direto ao meio ambiente, no solo, água, flora e fauna. Já quanto à Resiliência, a variável positiva existente diz respeito à fonte de renda para moradoras da região, porém, outras duas, tais quais o descarte de resíduos e as condições de trabalho, necessitam de atenção, pois causam impactos negativos e riscos para a população e o meio ambiente.

Ao finalizarmos a mensuração analítica, identificamos que a atividade ceramista realizada na região do Seridó-RN apresentou-se com uma análise negativa quanto à

vulnerabilidade ambiental, segundo o modelo proposto por Turner et al (2003). Destaca-se ainda nesse estudo que as olarias, por se tratarem de pequenos empreendimentos de extração mineral que adotam métodos rudimentares e tradicionais sem conhecimento do jazimento e sem projeto técnico específico, são classificados como atividade garimpeira pelo Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental, cuja competência é do IBAMA. Este manual apresenta o Sistema Licenciamento Ambiental (SLA) que se trata de um conjunto de procedimentos e mecanismos que garantem uma ação prévia de controle ambiental no setor de extração mineral para licenciamento, controle e inspeção nesse setor. Observou-se que a prática de atividade Ceramista não adota tal sistema. Esse conjunto de procedimentos tem como base a elaboração de fichas que permitem a sistematização dos procedimentos de licenciamento e inspeção de empreendimentos da extração mineral. A atividade Ceramista praticada no Seridó se enquadra na ficha do tipo de empreendimento 2.2.1 (Anexo)

6 | CONCLUSÕES

A pesquisa realizada na região do Seridó-RN nos possibilitou um entendimento e esclarecimento sobre conceitos referentes a meio ambiente, desenvolvimento sustentável e vulnerabilidade ambiental, e mais precisamente possibilitou a aplicabilidade de um modelo proposto por Turner et al. (2003) que condicionou a mensuração da vulnerabilidade ambiental na atividade ceramista, primordial para a economia e geração de empregos da região.

O objetivo proposto na pesquisa foi o de mensurar a vulnerabilidade ambiental na Região do Seridó-RN, resultante das atividades das olarias, a partir do modelo de Vulnerabilidade Ambiental proposto por Turner et al. (2003). Ao concluirmos o estudo de campo identificamos que as olarias causam impacto negativo, devido à vulnerabilidade ambiental na região do Seridó-RN.

A justificativa quanto a essa negatividade se deve aos fatos preocupantes quanto à operacionalização da atividade. Perante a aplicabilidade do modelo, foi possível mensurar os impactos negativos para o homem e para a natureza, e os problemas presentes e futuros que essa ação produtiva pode gerar, causando grandes danos ambientais, principalmente, quanto ao uso da argila, da água e da lenha, como também quanto aos danos de saúde aos homens que realizam a atividade.

No que diz respeito a retirada da argila das várzeas dos açudes, a preocupação maior é a perda da riqueza mineral do solo, que é utilizado na agricultura de subsistência para muitas pequenas famílias do Seridó-RN, onde são plantados principalmente batata, milho e melão. Esse extrativismo além de causar empobrecimento do solo também interfere na sobrevivência econômica de famílias.

Um dos fatores mais preocupantes é o consumo semanal de água na produção

das peças em torno de 20 a 40 mil litros de água por semana, porque isso acontece numa região em que o recurso é totalmente escasso, fazendo-se necessário um melhor planejamento do consumo da água, projetos de reaproveitamento e reutilização de outros setores.

Em relação à utilização de lenha no processo de cozimento dos produtos, queima-se em torno de 70 a 80 metros estéreos de lenha por semana, numa região de vegetação rala e rasteira. As poucas árvores e arbustos da região têm sido consumidos nessa atividade, causando desmatamento e desertificação, fato que prejudica além da flora a fauna, o clima, a paisagem e a própria vida do homem.

É necessário destacar também que a principal consequência para os trabalhadores refere-se à estrutura e às condições de trabalhos das olarias, já que eles ficam expostos ao calor e ao sol, como também não utilizam equipamentos de proteção e segurança. No estudo de campo observamos que as olarias são importantes para a economia da região, além de ser uma atividade geradora de empregos; mas diante desses resultados percebemos que algumas medidas devem ser tomadas, principalmente, através da intervenção dos órgãos da administração pública com a intenção de propor uma reestruturação do setor, buscando mitigar os danos ambientais. Destacamos a importância da aplicação do modelo de controle do meio ambiente, com a utilização do Sistema de Licenciamento Ambiental, de competência do IBAMA, para regularizar e fiscalizar a atividade, no sentido de reduzir os danos causados ao meio ambiente e propor os adequados meios do desenvolvimento de produção das cerâmicas.

É relevante que os governantes e as associações municipais se reúnam com a população, discutam os problemas, apresentem planos e projetos quanto à melhoria de estrutura, condições de trabalhos, controle de danos causados à natureza, alternativas de utilização da argila, água e lenha, e que buscam legitimação da atividade e de seus trabalhadores por meio de leis e normas.

Diante dos resultados apresentados, identifica-se a necessidade da atuação do poder público, da comunidade e dos órgãos competentes para promover e desenvolver projetos e planos de ação na intenção de melhorar a atuação das olarias na região, incentivando as melhorias estruturais, de trabalho e diminuição de danos ao meio ambiente, ações que podem induzir ao desenvolvimento responsável e a dignificação do homem e da natureza.

REFERÊNCIAS

ADESE- Agencia de Desenvolvimento Sustentável do Seridó. **Diagnostico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território do Seridó-RN**. Relatório. Volume I. GTZ, 2008, 130 p.

ALVES, H. P. da F. **Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais**. Revista Brasileira de Estudos Populacionais, São Paulo, v. 23, p. 43-59, n. 1, jan-jun.,2006.

BARONI, Margareth. **Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, 32(2):14-24, p. 16, abr./jun.1992.

BATISTUTE, J. ; SPAGOLLA, V. S. N. **Legislação e direito ambiental / Gestão Ambiental** 04. Goiás. Editora: Pearson Education do Brasil. 2009.

BRAGA, Célia (Org.). **Contabilidade Ambiental: ferramenta para a gestão da sustentabilidade.** -1ª Ed. 2007 – 2. Reimpressão – São Paulo: Atlas, 2009. P. 11-24.

BRAGA, T. M.; OLIVEIRA, E. L.; GIVISIEZ, G. H. N. **Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo: Fundação SEADE, v.20, n.1, p.81-95, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. **Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral.** Brasília, DF, 2001. Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. 127 p.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 306**, de 5 de julho de 2002. Licenciamento Ambiental Normas e Procedimentos. Publicado no D.O.U de 19 de julho de 2002.

CARVALHO, Izabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental a formação do sujeito ecológico.** 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GILNREINER, G. (1995) **Forecast of household waste quantities: separate collection and recycling.** *International Directory of Solid Waste Management* – 1994/5. The ISWA Yearbook. James x James, UK, p. 104-108.

ONU-HABITAT. **Evaluación de la vulnerabilidad ambiental.** 2011. Disponível em: <<http://www.onuhabitat>>. Acesso em: jul. 2015.

RIO GRANDE DO NORTE, SERHID. **Planos e projetos pilotos de recuperação de micro-bacias hidrográficas: micro-bacia hidrográfica do Rio Cobra.** Termo de referência. Setembro de 2005, 26 p.

SEBRAE- **Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. Ideias de negócios – como montar uma olaria para a fabricação de tijolos.** Cartilha. Volume I. Sebrae. 2013, 32 p.

TURNER, B. L. **Vulnerability and resilience: Coalescing or paralleling approaches for sustainability Science?** *Global Environmental Change.* 2010.

TURNER, B.L.; KASPERSON, R.E.; MATSONE, P.A.; MACCARTHYF, J.J.; CORELLG, R.W.; CHRISTENSENE, L.; ECKLEYG, N.; KASPERSONB, J.X.; LUERSE, A.; MARTELLOG, M. L.; POLSKYA, C.; PULSIPHERA, A.; SCHILLERB, A. **A framework for vulnerability analysis in sustainability Science.** *Proceedings of the National Academy of Sciences.* Vol. 100, nº 14, p. 8074-8079, 2003.

ANEXO

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos

Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental

IBAMA - Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral

**EMPREENDIMENTOS DE EXTRAÇÃO MINERAL - ASPECTOS AMBIENTAIS,
ÊNFASE DE TERMOS DE REFERÊNCIA E DE ITENS DE VERIFICAÇÃO
EMPREENDIMENTO TIPO: 2.2.1 REV. 0 ABRIL/2001**

CARACTERIZAÇÃO:

- Empreendimentos de pequeno a médio porte para extração de minerais de baixo potencial de poluição em cava, sem beneficiamento. Ex.: Extração de areia e de argila em cavas

ASPECTOS AMBIENTAIS:

- Em função da ocorrência, geralmente realizado em ambientes sensíveis próximos a cursos d'água;

- Potencial para geração de erosão e assoreamento quando por cava aberta;
- Poluição de águas pluviais por sólidos em suspensão;
- São operações pequenas, que unitariamente seriam pouco impactantes, mas que geralmente ocorrem em grande número em uma mesma bacia.

ÊNFASE PARA TERMO DE REFERÊNCIA DE EIA:

- mapeamento do usos e ocupação do solo para definição de áreas sensíveis a serem protegidas (vegetação ciliar, nascentes, cursos d'água, etc.).

ÊNFASE PARA PROGRAMAS DE PCA:

- programa de recuperação de áreas degradadas na medida em que as cavas são terminadas;

- programa de drenagem e sedimentação de águas pluviais.
- Programa de gestão de resíduos sólidos;
- Programa de reabilitação de áreas degradadas.

ÊNFASE DE ITENS DE VERIFICAÇÃO EM INSPEÇÃO

- Verificar execução do PCA e do PRAD e cumprimento de condicionantes da licença;

- eficiência e rapidez de avanço da reabilitação;
- eficiência do controle da drenagem pluvial.

OBS:

Em caso de existência de vários empreendimentos em uma mesma área, deve-se priorizar seu licenciamento e a implementação de sistemas de controle de forma conjunta, através da criação uma ZEEM - Zona Especial de Extração Mineral.

MERCADOS INSTITUCIONAIS E A PROMOÇÃO DA AGRICULTURA QUILOMBOLA AGROECOLÓGICA

Cristiane Coradin

Universidade Federal do Paraná,
Curitiba/Paraná

Naziel de Oliveira

Universidade Federal do Paraná,
Curitiba/Paraná

RESUMO: O Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, 2003, e o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, 2009, tem se tornado importantes políticas públicas de segurança alimentar e nutricional e de promoção da agricultura familiar de base ecológica. No Vale do Ribeira Paraná, desde 2010 esses dois programas têm contemplado a participação de Comunidades Remanescentes de Quilombos e Comunidades Negras Tradicionais. O presente texto tem como objetivo analisar como a integração dessas comunidades ao PAA e PNAE se relaciona com a construção de processos de transição agroecológica. Para isso foi realizada pesquisa de campo e documental sobre o tema, entre março e agosto de 2013, associada a observações participantes complementares, realizadas entre março de 2015 a abril de 2016; e em janeiro de 2019. Os principais Resultados obtidos indicam que a inserção dos quilombolas ao PAA e PNAE contribuiu com a promoção de processos de transição agroecológica, certificação ecológica participativa, integração

em redes de comercialização ecológica regionais, contribuindo com processos de etnogênese desses grupos sociais.

PALAVRAS-CHAVE: quilombolas; políticas públicas; agricultura tradicional; agricultura ecológica.

ABSTRACT: Since the early 2000s, the Food Acquisition Program - PAA and the National School Feeding Program - PNAE has become important politics public in promoting food and nutrition security and family farming ecological basis. In the Ribeira Valley Paraná, since 2010 these two programs have contemplated the participation of Remnant of Maroons Communities and Traditional Maroons Communities. This summary to analyze how the integration of these communities to the PAA and PNAE has influenced the construction of agro-ecological transition processes. For that was performed field and documentary research on the subject held between March and August 2013, associated with complementary participant observations, performed in March 2015 and April 2016 and January 2019. The main results indicate that the inclusion of the Maroons to the PAA and PNAE contributed the promotion of agro-ecological transition processes, participatory eco-certification and integration into regional trading networks, if the construction of ethnogenesis two quilombolas.

KEYWORDS: maroons; public policy; traditional agriculture; ecological agriculture.

1 | INTRODUÇÃO

Desde 2003, para o caso do PAA e a partir de 2009 para o caso do PNAE, têm se tornado importantes políticas de promoção da segurança alimentar e nutricional e da reprodução social da agricultura familiar e camponesa de diversas famílias do Brasil. São dois programas públicos que tem como objetivos promover a agricultura familiar e erradicar processos de insegurança alimentar e nutricional. Paralelo a esses processos, a partir dos anos 1990 houve o reconhecimento jurídico, político e a positivação da identidade, modos de vida e territórios quilombolas.

Recentemente diversas pesquisas têm sido realizadas sobre o tema do PAA e PNAE, tais como Muller, Fialho e Schneider (2007); Grisa et. al.(2010), e também sobre o tema dos quilombos (CRQ), Leite (2000), Arruti(2006), porém, ainda escasseiam-se estudos que abordem o tema da participação de desses grupos como produtores de alimentos, fatores que justificam a elaboração desse texto.

Com o intuito de gerar contribuição ao tema, o objetivo principal desse estudo foi analisar os Resultados obtidos a partir da inclusão de cinco Comunidades Remanescentes de Quilombos - CRQ e duas comunidades negras tradicionais - CNT do Vale do Ribeira Paraná no PAA e PNAE desde os anos 2010 até 2018.

2 | METODOLOGIA

Para a concretização deste estudo, foi realizada pesquisa qualitativa, entendida como uma pesquisa que "[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis" (MINAYO, 2001. P. 21).

Dessa forma, priorizou-se realizar entrevistas semi-estruturadas e observações de campo, com objetivo de buscar compreender as dinâmicas, valores e representações dos sujeitos locais sobre os processos vivenciados (MINAYO, 2001).

Sendo uma pesquisa de caráter social, foi composta por 24 entrevistas semi-estruturadas realizadas em agosto de 2013, com mediadores técnicos e quilombolas da localidade, e com agricultores quilombolas da comunidade Córrego das Moças. As observações a campo foram realizadas em 2013 nessa comunidade, e em 2015 e 2016, em reuniões e atividades envolvendo o Fórum de Desenvolvimento Territorial do Vale do Ribeira, a Associação para o Desenvolvimento da Agroecologia - AOPA e as CRQ's e CNT's pesquisadas. Em 2018 foi realizada pesquisa de campo pelo segundo autor, através de observações participantes em reuniões de gestão estadual do PNAE, em contato com a Associação Quilombola executora do Projeto de PNAE 2017/2018. Além dessa pesquisa de campo, também foi realizada pesquisa documental

e bibliográfica sobre o tema.

3 | FORMAÇÃO SOCIAL DO CAMPESINATO DO VALE DO RIBEIRA PARANÁ

Situado no leste do Estado do Paraná, o Vale do Ribeira é composto por sete municípios. Esse território abrange um dos mais baixos índices de IDH desse estado, sendo que a média dos sete municípios do território é de 0.682 (IPARDES, 2007). Os estudos de Carril (1995), indicam que raízes históricas da formação social e étnica do campesinato negro e caboclo do Vale do Ribeira remontam ao período compreendido entre os séculos XVII e XIX, a partir da exploração e decadência da mineração do ouro de aluvião, abrangendo os estados de São Paulo e Paraná.

O termo caboclo, tal como entendido por Arlene Renk(S.I. p.01), significa uma categoria construída pela oposição entre grupos étnicos imigrantes europeus - colonos de origem, e [...] os nativos, desclassificados como caboclos[brasileiros]. □À medida em que o caboclo se apresenta como diferente dos colonizadores, utiliza sua precedência no solo. □O caboclo é o segundo brasileiro. O primeiro é o índio□. □Ele não tem origem, como os italianos e os alemães. Ele é brasileiro. É do Brasil□ (SAVOLDI e RENK, 2008, p. 13).

Para Chayanov (1974), o campesinato representa uma categoria social específica, uma unidade de produção econômica, cuja constituição organizativa baseia-se no trabalho familiar, na produção de valores de uso diversificados; no bem estar familiar, objetivando um equilíbrio mínimo entre produção/consumo/bem estar/trabalho doméstico, e não uma taxa média de lucro, conectando-se a mercados e instituições de diferentes formas, a depender dos Contextos.

Dessa forma, o campesinato constitui o que Ploeg(2008) define como uma condição camponesa, que se orienta para □[...] a produção e crescimento do máximo de valor agregado possível”, cuja □[...] base de recursos disponíveis é quase sempre *limitada* [...] por tendência, intensiva [...]□ (PLOEG, 2008, p. 60-61), nas quais □os recursos sociais e materiais disponíveis representam uma unidade orgânica e são possuídos e controlados por aqueles que são diretamente envolvidos no processo de trabalho□ (Idem p. 60), buscando manter um equilíbrio interno, não dividindo entradas e saídas de renda, sem calcular custos e □lucros□ específicos (CHAYANOV, 1974).

Além disso, há centralidade no trabalho familiar, cujos □[...] níveis de intensidade e o desenvolvimento continuado dependem criticamente da quantidade e qualidade do trabalho□ (PLOEG, 2008, p. 61), priorizando-se a otimização de recursos internos da propriedade, desenvolvendo relações parcialmente dependentes e vinculadas a mercados.

De acordo com estudos do Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais (DESER, 2008), o predomínio de relevo acidentado, constrangeu a adoção de agricultura mecanizada intensiva, condicionando esse território à adaptação e manejo

mínimo do solo, mantendo um tipo de agricultura e de campesinato[3] específicos. Esse tipo de agricultura foi estudado por Lourival Fidelis(2011) e é entendido como uma □Agricultura Tradicional Camponesa□, com sistemas de produção baseados na roçada(milho, abóbora, feijão, etc.), amontoa e queimada da mata primária e secundária em regeneração, ou da derrubada e queima da mata fechada, abandonando e retorno posterior à área.

Esse sistema de produção sofreu forte impacto nos anos 1960-1990 com processos de concentração fundiária, redução da capacidade produtiva dos agroecossistemas e êxodo rural.

Foi então, somente a partir do reconhecimento público e jurídico dessas comunidades como CRQs a partir de 2004, e do acesso desses grupos a políticas públicas étnico raciais e ao PAA e PNAE, que esses Contextos puderam começar a ser alterados. Atualmente estão certificadas pela Fundação Cultural Palmares 08 CRQ's e duas CNT's (GTCM, 2010).

4 | POLÍTICAS PÚBLICAS, AGRICULTURA FAMILIAR E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL

As políticas públicas são aqui entendidas como construções sociais, que envolvem administração pública, instituições públicas e privadas e sociedade civil, conflitos de poderes, interesses, recursos, negociações e construções de agendas de políticas e de cidadania (DELGADO, N. G.; BONNAL, P.; LEITE, S.P, 2007).

Segundo Souza (2006), as políticas públicas possuem quatro referenciais representados por H. Laswell (1936), H. Simon (1957), C. Lindblom (1959) e D. Easton (1965). Com esse autores, Souza (2006), destaca em Laswell a relevância do diálogo entre cientistas/acadêmicos, grupos sociais e governo como base para a denominada *Policy analysis* ou análise de política pública. Em Simon (1957) credita a racionalidade instrumental; em Lindblom vê as políticas públicas de forma crítica para além do racionalismo; e em Easton procura desenvolver uma visão sistêmica.

Para Souza (2006) existe uma articulação de governo, sociedade, organizada em setores para construção de políticas Públicas. A mesma visão é também compartilhada por Farah (2011) que visualiza uma interdependência entre administração pública e políticas públicas, superando uma dicotomia entre quem formula e executa.

Além das relações entre sociedade civil, Estado e governos, Kingdon (2007) destaca a importância da definição de agendas e define políticas públicas da seguinte forma:

De uma maneira bastante simplificada, podemos considerar que a formulação de políticas públicas, é um conjunto de processos, incluindo pelo menos: o estabelecimento de uma agenda; a especificação das alternativas a partir das quais as escolhas são feitas; uma escolha final entre essas alternativas específicas, por meio de votação no legislativo ou decisão presidencial; e a implementação dessa decisão (KINGDON, 2007, p. 221).

Corroborando com estes autores, Sorrentino (2005) destaca as relações de poder e as dimensões da cidadania e da ética na constituição de políticas públicas:

Considerando a ética da sustentabilidade e os pressupostos da cidadania, a política pública pode ser entendida como um conjunto de procedimentos formais e informais que expressam a relação de poder e se destina à resolução pacífica de conflitos assim como à construção e aprimoramento do bem comum. Sua origem está nas demandas provenientes de diversos sistemas (mundial, nacional, estadual, municipal) e seus subsistemas políticos, sociais e econômicos onde as questões que afetam a sociedade se tornam públicas e formam correntes de opinião com pautas a serem debatidas em fóruns específicos (Sorrentino, 2005, p. 286).

No que diz respeito ao Brasil e à agricultura, as políticas públicas instituídas no século XX, historicamente tiveram como objetivo central assegurar o desenvolvimento do modelo agrícola agroexportador, promovendo, em contrapartida, uma crescente marginalização dos agricultores familiares, reproduzindo um padrão de desenvolvimento rural excludente e desigual, tal como analisadas por Mielitz Netto (2011) e por Leite (2000).

De acordo como Mielitz Netto (2011), quanto à agricultura familiar, em meio a esse contexto, será consagrada juridicamente como sujeito de direito a políticas públicas somente em meados dos anos 1990, decorrente de um cenário macroeconômico de expansão do neoliberalismo no Brasil, de agravamento das questões sociais, e das diversas formas de pressões sociais que passaram a se constituir nesse período, iniciando a construção e efetivação jurídica de políticas públicas específicas para esse segmento político.

Agricultura familiar aqui é compreendida como uma categoria política, que guarda traços de permanências e transformações, desde uma gênese que se situa nas formações sociais dos campesinatos heterogêneos brasileiros (WANDERLEY, 2003; NEVES, 2007). O uso deste termo, sob o aspecto político, pode ser justificado, por tornar categorias sociais de agricultores historicamente subordinados a relações econômicas de exploração e de submissão, como [...] *‘sujeitos de direitos consagrados’* [...] (NEVES, 2007, p.15.) visando à construção de relações sociais que assegurem maior autonomia e liberdade (PLOEG, 2008).

De acordo com Maluf (2007), nos anos 1990, ao mesmo tempo em que a agricultura familiar passou a reivindicar reconhecimento e políticas públicas, foram realizadas no Brasil diversas ações sobre a questão da fome, alimentação e pobreza, processos que engendraram a construção social do conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e de uma agenda de ações políticas expressas na criação do Programa Fome Zero em 2002, no Programa Brasil Sem Miséria, na criação do CONSEA em 2003 e da Política Nacional de SAN em 2004.

No ano de 1993 foi criado o I Conselho Nacional de SAN □ CONSEA, em 1994, realizada a I Conferência Nacional da SAN, precedidas por uma série de processos de debates locais, regionais, estaduais, conseguindo □[...] introduzir a segurança

alimentar na agenda nacional [...] (MALUF, 2007, p. 83). Em 1996 foi realizada a Cúpula Mundial da Alimentação, dando origem às concepções e à política da SAN aprovadas na II Conferência de SAN de 2004 e às concepções atuais de SAN. O documento desta cúpula mundial realizada em 1996 propôs a seguinte definição de SAN:

Segurança alimentar significa garantir, a todos condições de acesso a alimentos básicos que qualidade, em quantidade suficiente de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis, contribuindo, assim, para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana (MALUF, 2007, p. 87).

Foi, então, como uma construção de agendas de políticas, tal como definidas por Kingdon (2007), que no âmbito das políticas do Programa Fome Zero, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foram concebidos. Como ações no âmbito das políticas agrícolas e de segurança alimentar, com o objetivo de fortalecer a política global de combate à fome (MATTEI, 2007a; MUELLER, 2007; GRISA et al., 2010; DELGADO et al., 2005)

Dessa forma, anotamos que é a partir das construções das agendas dessas políticas públicas de SAN que emerge o lastro de garantias necessárias para produção de cidadania, tal como sugere Sorrentino (2005), através da positivação, reconhecimento e consolidação social da Agricultura familiar e da Segurança Alimentar e Nutricional, vinculados aos programas PAA e PNAE.

Programas estes que emergem de uma forma diferenciada de pensar e fazer agricultura familiar em função disto “Os camponeses, onde quer que vivam, relacionam-se com a natureza em formas que diferem radicalmente das relações implícitas noutros modos de fazer agricultura” (PLOEG, 2008, p. 37).

5 | AGROECOLOGIA, PROGRAMAS INSTITUCIONAIS, CONDIÇÃO CAMPONESA E POSITIVAÇÃO ÉTNICO RACIAL QUILOMBOLA

A partir do ano de 2009, as CRQ do Vale começaram acessar o PAA na modalidade compra direta com doação simultânea. Em 2009 foram 20 famílias, através da Coopafi - Cerro Azul; em 2010, 58 famílias, pela Associação dos Remanescentes de Quilombos do Bairro Sete Barras (vigente 2010/2011). No final do ano de 2012 (vigência 2012/2013), foi aprovado outro projeto para 124 famílias, sendo 59 quilombolas, com total de 180.000 Kg de alimentos verduras, frutas e legumes comercializados semanalmente para escolas de Adrianópolis.

Com relação ao PNAE, a inclusão desses grupos iniciou em 2012, através da construção de um circuito de trocas do Vale do Ribeira, escoando um caminhão de banana ecológica semanalmente para a merenda escolar de Curitiba e região metropolitana, por meio da AOPA.

A partir de 2013 o PAA foi interrompido, mantendo-se somente as entregas do PNAE. Com esse fato, o número de beneficiários, volume e diversidade de produtos foi reduzida, mantendo-se para o ano de 2015 e 2016 principalmente o fornecimento semanal de banana para o PNAE e algumas leguminosas (berinjela, pimentão) pouco perecíveis.

Em 2017 e 2018 essas famílias continuam entregando para esta cooperativa, e destacam que foi possível ampliar a quantidade e a diversidade de produtos entregues para o PNAE estadual via AOPA. Destacam que melhorou as condições de geração de renda. No entanto, observou-se a campo que isso não foi suficiente para re-incluir todas as famílias, principalmente aquelas menos capitalizadas que haviam sido incluídas através do PAA até o ano de 2013.

Outra medida tomada pelo grupo social, visando re-incluir e ampliar o número produtores, a diversificação produtiva e geração de renda, foi operacionalizar um projeto de PNAE especificamente dos quilombolas em 2018, onde quatro famílias, através Associação dos Remanescentes de Quilombo do Bairro João Surá, assumiram a comercialização de frutas, legumes, olerícolas, temperos e feijões (convencionais e orgânicos certificados), totalizando R\$ 69.372,30.

Segundo relato de alguns dos beneficiários esse projeto específico da Associação Quilombola possibilitou a ampliação da diversificação produtiva e maior autonomia dos quilombolas, frente a outras associações e processos coletivos regionais de comercialização.

Ao se inserir nos mercados institucionais, esses grupos de agricultores se integram em redes de comercialização para abastecimento do mercado local e regional (Curitiba e região metropolitana), os quais demandaram principalmente a produção de legumes, tubérculos e frutas, fatores que estimularam os quilombolas a adotarem novos padrões de cultivo agrícola.

Além disso, a restrição da demanda de produtos apenas para alimentos de origem orgânica certificada pela Rede Ecovida, através da inclusão desses grupos ao PNAE e à AOPA, a partir de 2015, demandou aos grupos participantes a intensificação de processos de conversão agroecológica de seus sistemas produtivos.

A Rede Ecovida é uma organização social de certificação ecológica que, desde os anos de 1990 é construída no sul do Brasil por agricultores familiares. No Vale do Ribeira essa organização tem se associado aos quilombolas, fomentando além da certificação participativa ecológica, o que se pode denominar de circuitos curtos de comercialização (MALUF, 2004).

A conversão agroecológica, tal como compreendida por Gliessman(2000) e Khatounian(2001), preconiza a transformação das mentalidades dos agricultores, para a adoção de um pensar e praticar agricultura complexa, onde estes passam a racionalizar e substituir o uso de insumos químicos, passando a observar, compreender e manejar os fluxos energéticos da propriedade, recuperando a fertilidade orgânica do solo, otimizando recursos internos da propriedade, reduzindo dependência econômica,

culminando com a sua certificação orgânica.

Para atender a essa nova demanda, os quilombolas mantiveram o cultivo tradicional de feijão, milho e mandioca para subsistência e passaram a cultivar hortas e bananais para comercialização. No cultivo das hortas, assimilaram práticas ecológicas de manejo e conservação do solo, tais como rotação de culturas, adubação verde e compostagem e também a incorporação de alguns macerados.

Essas mudanças nos manejos tradicionais geraram, segundo os entrevistados, melhorias na produção e produtividade agrícola, na sanidade vegetal e na qualidade e diversidade dos alimentos produzidos, melhorando o equilíbrio agroecossistêmico, o que para Gliessman (2000, p. 52) pode ser compreendido como qualificação a ampliação da sustentabilidade, no sentido em que amplia □[...] a condição de ser capaz de colher biomassa [...], porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida□.

Além desses dados, com essas conversões ecológicas e inclusão a mercados institucionais, foi observado melhoria tanto de quantidade quanto de diversidade alimentar das famílias participantes, melhorias na geração de renda e autonomia, principalmente para mulheres e jovens, e ampliação da participação social em redes, associações, cooperativas, estimulando a construção social de novos mercados, e a aquisição de novas aprendizagens individuais e coletivas sobre agricultura, gestão e ecologia.

Mediante esses dados, analisa-se que a inclusão dos quilombolas tanto no PAA, quanto mais tarde no PNAE tem melhorado as condições de reprodução social da condição camponesa desse grupos, tal como compreendida por Ploeg(2008). Tendo em vista que, tal como observado a campo, que esse processo recompôs bases ecológicas, produtivas, alimentares e econômicas de reprodução social camponesa desses grupos.

Compreende-se também que a assimilação de manejos ecológicos do solo, bem como a adoção de Metodologias de certificação ecológica participativa tem gerado mudanças no padrão de percepção dos quilombolas sobre a natureza, agricultura e relações sociais, modificando as racionalidades do grupo, construindo o que Brandenburg e Ferreira (2012), denominam de uma racionalidade socioambiental, que se caracteriza pela percepção e compreensão reflexiva da capacidade co-constitutiva humana da ecologia do território, fortalecendo e ampliando processos de conversão agroecológica, construindo o tipo específico de agricultura tradicional de base ecológica estudado por Fidelis(2011).

Por fim, também considera-se que a inclusão dos quilombolas ao PAA e PNAE favoreceu a positivação das identidades desses sujeitos sociais, a etnogênese (ARRUTI, 2006) do grupo, como categoria étnica de agricultores ecológicos quilombolas, na medida em que passaram a □sentir orgulho de ser quilombola□ (entrevistado S.), e que se sentem parte de um processo maior, onde são reconhecidos pela sociobiodiversidade que permanecem cultivando em seus territórios.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de políticas públicas para agricultura familiar e segurança alimentar e nutricional no Brasil remonta aos anos 1990. Como Políticas propositoras de inclusão social e produtiva, tem promovido e favorecido melhoras nas condições sócio-econômicas de reprodução socioambiental dos quilombolas do Vale.

Além disso, o conjunto dessas iniciativas tem promovido a participação e controle social na certificação ecológica, bem como o equilíbrio dos agroecossistemas locais. Abrindo novas possibilidades de comercialização, aprendizagens e engajamentos sócio-produtivos.

Por fim, reafirma-se a relevância dessas políticas públicas, tendo em vista sua capacidade de recomposição de condições produtivas, ecológicas, econômicas e sociais desses territórios e grupos sociais, o que impacta diretamente os processos de etnogênese do grupo social, entendido como sua positivação sócio-cultural.

REFERÊNCIAS

ARRUTI, J. M. **Mocambo**. Bauru: EDUSC, 2006.

BRANDENBURG, A.; FERREIRA, A, D, D. **Agricultores ecológicos e o meio ambiente rural**: visões interdisciplinares. São Paulo: Annablume. 2012.

CARRIL, L. F. Terras de negros no Vale do Ribeira. 1995. 211f. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1995.

CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Vision, 1974.

DELGADO, N. G.; BONNAL, P.; LEITE, S.P. **Desenvolvimento territorial: articulação de políticas públicas e atores sociais**. Convênio IICA □ OPPA/CPDA/UFRRJ. Rio de Janeiro, 2007.

DESER. Validação de tecnologias e processos alternativos de gestão da sustentabilidade do desenvolvimento em ambiente temático multicomplexo: pobreza, meio ambiente, povos e comunidades tradicionais. Curitiba: DESER, 2008.

FIDELIS, L. M. Quilombos, agricultura tradicional, agroecologia. **Cadernos CERU**. Série 2, v. 22. p. 57-72, jun. 2011.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

GRISA, C.; et. al. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em debate: apontamentos e questões para debate. **Retratos dos Assentamentos**, Araraquara, n. 13, p. 137-170, 2010.

GTCM. **Relatório do Grupo de Trabalho Clovis Moura**: 2005-2010. Curitiba: GTCM.

IPARDES. **Diagnóstico socioeconômico do território Ribeira**. 1º fase, caracterização global. Curitiba: IPARDES, 2007.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: C.A: Agroecológica. 2001.
LEITE, I. B. Os quilombos no Brasil: questões conceituais e normativas. **Etnografia**, v.4, n. 02, p 333-354, 2000.

MALUF, R.S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.25, n.1, p.299-322, 2004.

MULLER, A. L.; FIALHO, M.A.V.; SCHNEIDER, S. A inovação institucional e a atuação dos atores locais na implementação do Programa de Aquisição de Alimentos no Rio Grande do Sul. **Cadernos do CEAM**. Brasília, n. 27, p. 45-74, jul. 2007.

NEVES, D. P. Agricultura familiar: quantos ancoradouros! In: FERNANDES, B. M., MARQUES, M.I.M., SUZUKI, J.C. (Org.). **Geografia Agrária teoria e poder**. São Paulo: Expressão Popular, 2007. p. 211-270.

PLOEG, J.D. V. Der. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Trad. Rita Pereira. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: editora da UFRGS. 2009.

_____. Agricultura Familiar e campesinato: rupturas e continuidades. **Revista Sociedade e Agricultura**. Rio de Janeiro, 21, out. 2003. P.42-61.

OS PARQUES URBANOS COMO ESPAÇOS DE BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA NA ATUALIDADE. UMA BREVE ANÁLISE NA CIDADE DE MAUÁ-SP

Marcela Hiluany

Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima

RESUMO: Segundo a Constituição Federal todos temos direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial a qualidade de vida, e que deve ser proporcionado pelo poder público. Os parques urbanos existem desde o início da história da humanidade suprimindo necessidades e ofertando serviços socioambientais ao longo do tempo, proporcionando proteção, subsistência, contemplação, recreação, educação, e outros serviços. Há uma variedade de modelos de parques urbanos atuais, e dependendo da atuação do poder público regional, supõe-se que há o aumento da oferta de melhoria na qualidade de vida população ou não. Em razão do sistema político econômico atual há uma valorização do retorno financeiro que pode trazer a ocupação urbana em detrimento do retorno oferecido pelos espaços verdes à qualidade de vida. Eventualmente, há a preocupação de que os espaços verdes sejam mantidos apenas quando houver a oportunidade de retorno financeiro. Apresentaremos uma breve análise no município de Mauá, localizado no ABC Paulista, estado de São Paulo, cidade reconhecida como um polo industrial;

apresentando as condições socioambientais e conseqüentemente oportunidades para melhoria na qualidade de vida da população local, de dois parques localizados no município, sendo um deles classificado como Área de Preservação Ambiental e Área Especial de Interesse Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de Vida. Bem-estar. Meio Ambiente. Socioambiental. Parques Urbanos.

ABSTRACT: According to the Federal Constitution, we all have the right to an ecologically balanced environment, essential to quality of life, and that must be provided by the public power. Urban parks have existed since the beginning of human history, supplying needs and offering social and environmental services over time, providing protection, subsistence, contemplation, recreation, education, and other services. There are a variety of models of current urban parks, and depending on the performance of the regional public power, it is assumed that there is an increase in the supply of improvement in quality of life population or not. Due to the current economic political system, there is an appreciation of the financial return that can bring the urban occupation to the detriment of the return offered by the green spaces to the quality of life. Eventually, there is concern that green spaces will only be

maintained when there is an opportunity for financial return. We will present a brief analysis in the municipality of Mauá, located in ABC Paulista, state of São Paulo, a city recognized as an industrial pole; presenting the socio-environmental conditions and consequently opportunities for improvement in the quality of life of the local population, of two parks located in the municipality, one of them being classified as Environmental Preservation Area and Special Area of Environmental Interest

KEYWORDS: Quality of Life. Welfare. Environment. Socio-environmental. Urban Parks.

1 | INTRODUÇÃO

Partindo do Artigo 225 da Constituição Federal de 1988 que afirma: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações e, das considerações feita por Gomes (2014), que retrata mudanças efetivas dos espaços urbanos estimuladas pelas políticas públicas que foram influenciadas pelo discurso de melhoria ambiental concomitante à qualidade de vida proferido pela ONU após a década de 70, buscamos identificar se a conservação e criação de parques urbanos têm efetivo resultado na melhoria na qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos.

Desde o início da civilização, o homem tem buscado reproduzir nos espaços urbanos os ambientes naturais sob práticas de manipulação e controle do mesmo, criando simulações de abrigos naturais como um dia foram as cavernas em moradias sólidas construídas com a própria madeira natural e tantos outros elementos oriundos das transformações de nossos minérios; ou criando banheiras e piscinas como simulações dos rios, lagos e até mares; sempre com uma adequação que atenda o conforto pessoal e familiar, como também, através da criação de espaços sociais compartilhados. Mas não podemos desconsiderar o impacto do sistema econômico e social capitalista no qual vivemos, muito bem apresentado em um contexto amostral universal por Davis (2006), que busca nestas melhorias, a oportunidade da geração de recursos financeiros que, eventualmente, podem descaracterizar o objetivo inicial proposto a todos.

Observamos o detrimento significativo e contínuo dos espaços verdes nas cidades em oposição ao crescimento de espaços artificiais que buscam criar oportunidades de captação de cada vez maior de recursos financeiros, trocando espaços naturais por espaços produtivos. O atual contexto social e político, especialmente nos centros de grande valorização imobiliária, revelam a despreocupação e minimização da importância dos espaços verdes urbanos nas cidades. O desenvolvimento urbano e o crescimento desordenado das mostram a pouca ou inexistente preocupação do poder públicos com a preservação ou criação áreas verdes destinadas ao lazer e/ou convívio social da população. Neste contexto, tomando como referência a afirmativa

do artigo da 225 da Constituição Federal de 1988 que afirma o direito de todo cidadão de ter um ambiente equilibrado e que cabe ao poder público e a coletividade esta responsabilidade, e considerando os estudos de Gomes (2014), que revelam que as mudanças efetivas dos espaços urbanos foram estimuladas pelas políticas públicas partir dos discursos da ONU, após a década de 70, sobre a relação de melhoria ambiental e a qualidade de vida da população, neste capítulo apresentamos o estudo sobre a criação e conservação de parques urbanos e a melhoria na qualidade de vida e bem-estar da população.

2 | QUALIDADE DE VIDA

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, qualidade de vida é “a percepção do indivíduo de sua inserção na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Envolve o bem-estar espiritual, físico, mental, psicológico e emocional, além de relacionamentos sociais, saúde, segurança, educação, habitação saneamento básico e outras circunstâncias da vida.

Em 2005, a ONU – Organização das Nações Unidas publicou o resultado da avaliação intitulada Avaliação Ecosistêmica do Milênio, realizada em parceria com órgãos das Nações Unidas, convenções, empresas, organizações não-governamentais e com um conselho diretor composto de múltiplos grupos de interesse, com o objetivo de avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer ações para assegurar a conservação e uso sustentável dos ecossistemas. Esta avaliação durou quatro anos e teve a participação do Brasil, com representantes governamentais, da USP - Universidade de São Paulo, da Unesp – Universidade do Estado de São Paulo, da UNICAMP – Universidade de Campinas e da Universidade de Guarulhos.

Como resultado o documento apresenta o reconhecimento de quatro categorias de serviços ambientais:

- Suporte: constituem os processos naturais que condicionam a existência dos demais serviços, como formação do solo, produção primária, ciclagem de nutrientes, entre outros.
- Reguladores: constituem os processos naturais que afetam as condições ambientais, que por sua vez, controlam a vida humana, como as inundações e doenças, purificação da água e regulação do clima, e outros.
- Provisão: constituem os processos naturais que fornecem bens através dos ecossistemas, como alimento, água doce, combustíveis, madeira e fibras, entre outros.
- Culturais: constituem os processos naturais que fornecem benefícios estéti-

cos, espirituais, educacionais, culturais, recreacionais, entre outros.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul sedia o Centro Brasileiro do Grupo de Qualidade de Vida da Organização da Organização Mundial da Saúde, e desde 1995 participa ativamente dos projetos implementados. A ferramenta de pesquisa utilizada é o Teste WHOQOL que apresenta quatro domínios da qualidade de vida, distribuídos da seguinte forma:

- **Domínio I - Domínio físico:** Dor e desconforto; Energia e fadiga; Sono e repouso; Mobilidade; Atividades da vida cotidiana; Dependência de medicação ou de tratamentos; Capacidade de trabalho
- **Domínio II - Domínio psicológico:** Sentimentos positivos; Pensar, aprender, memória e concentração; Auto-estima; Imagem corporal e aparência; Sentimentos negativos; Espiritualidade/religião/crenças pessoais
- **Domínio III - Relações sociais:** Relações pessoais; Suporte (Apoio) social; Atividade sexual
- **Domínio IV - Meio ambiente:** Segurança física e proteção; Ambiente no lar; Recursos financeiros; Cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade; Oportunidades de adquirir novas informações e habilidades; Participação em, e oportunidades de recreação/lazer; Ambiente físico: (poluição/ruído/trânsito/clima); Transporte.

Observamos o entrelaçamento dos temas qualidade de vida, bem-estar subjetivo, saúde e serviços socioambientais que podem ou poderiam ser ofertados pelos parques urbanos mas apenas se houver esforço da gestão pública.

Não podemos ignorar o sistema político econômico capitalista assentado na valorização e potencialização do mercado, onde “solo” adquire cunho de mercadoria e passa a pertencer quem dele se apropria pelo valor financeiro que lhe foi dado. Nesta situação confirma-se a influência do sistema econômico e político que busca, habitualmente, nas melhorias empreendidas nos espaços urbanos, prioritariamente a oportunidade da geração de recursos financeiros. Assim, observa-se o detrimento significativo e contínuo dos espaços verdes nas cidades em oposição ao crescimento de espaços artificiais que buscam criar oportunidades de captação de recursos financeiros, trocando espaços naturais por espaços produtivos.

A sociedade busca possibilidades de garantir a permanência dos valores sociais associados a preservação humana, e existe uma iniciativa global que busca “tornar os valores da natureza visíveis”, integrando os valores da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos de proteção, regulação, provisão e cultural.

A expansão dos centros urbanos, trazem o uso e ocupação do solo desordenada. Como relata Davis (2006), o movimento de desordenamento da moradia, empurrada para os arredores dos centros urbanos, trouxeram a utilização inadequada dos recursos ambientais, causando contaminação em solos e corpos d’água, assim como

um impacto negativo frente a fauna e flora dos espaços ocupados.

Os centros das cidades transformaram-se em constructos de cimento, transformando-se nas “Ilhas de Calor” que, segundo a Secretaria da Educação é o nome dado ao fenômeno que se dá em cidades com elevado grau de urbanização. A temperatura torna-se mais elevada em comparação as regiões menos urbanizadas e contribuem para o aquecimento global.

Os fatores que proporcionam a continuidade das ilhas de calor são o excesso de asfalto e outras superfícies com elevada capacidade de absorção de calor; falta de vegetação, impermeabilização do solo, edifícios que interferem a circulação de ventos, poluição atmosférica poluição atmosférica e tantos outros.

Os parques urbanos trazem uma possível solução de mitigação do problema que se torna gradativamente crescente e preocupante à vida humana.

3 | PARQUES URBANOS – CONCEITO E HISTÓRIA

Existem vários tipos de espaços verdes urbanos, grandes e pequenos, espalhados de forma aleatória e nomeados pela população de praças; parques; balneários, jardins, faixas verdes, e vários outros. Mas quando consideramos o espaço verde de uso comum, a CONAMA traz uma definição no Artigo 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006; dizendo que os espaços verdes de uso comum são aqueles que desempenham “função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização”.

Vale ressaltar, função ecológica, estética e de lazer mas podemos observar outras ações desenvolvidas atualmente nos parques urbanos, muitas vezes em razão do mesmo ser o único a oferecer espaços no centro urbano conglomerado de concreto, como atividades educacionais, culturais, sociais.

A existência dos parques urbanos remonta ao início da história humana. A pré-história nos apresenta parques construídos com rochas. O homem inicia a transformação da natureza, para melhor servi-lo, de modo a oferecer abrigo e segurança, conseqüentemente favorecendo o bem-estar.

Na antiguidade os jardins ou parques egípcios eram construídos respeitando-se os 4 pontos cardeais, controlando a luminosidade a fim de favorecer o cultivo de plantas que ofereciam alimentos como frutos, ervas medicinais e condimentos; e árvores com utilidade à cultura civilizada, como o papiro, por exemplo. Assim, podemos perceber a intenção de suprir necessidades básicas de forma facilitada além de ofertar material para o desenvolvimento da chamada civilização como o “papel” ofertado como oportunidade registro histórico e conhecimentos. Os parques persas introduziram a água como elemento fundamental, refrescando o ambiente com seus espelhos d’água e introduzindo estímulos aos sentidos humanos como aromas, cores e sons; através

da introdução de flores e quedas d'água, com o objetivo de recreação e alegria, que poderia ser traduzido como uma forma de bem-estar, produzindo emoções positivas aos que os utilizavam. Ainda na Idade Antiga, as ruínas do palácio de Nabucodonozor, demonstra quão ampla e múltiplos foram os espaços criados nos famosos jardins da Babilônia, quando se desenvolveu um sistema de irrigação mecânico que levava a água aos espaços superiores dos jardins. Conhecido como uma das 7 maravilhas da Terra, acredito podermos afirmar o bem-estar que o mesmo causava ao homem. Os parques da Grécia Antiga valorizaram o traçado natural, introduziram as manifestações da arte arquitetônica e foi quando os parques públicos surgiram, os espaços começam a ser compartilhados, e foi onde os filósofos se reuniam para dialogar e construir teorias hipotéticas. Os Parques romanos eram amplos, de vegetação rica em árvores e sombras, com a introdução de esculturas, espelhos d'água; com vastos espaços aonde se praticava o ócio e a recreação. Haviam jardins públicos e parques particulares que se interrelacionavam com as moradias, oferecendo um espaço lúdico e produtivo. Os parques chineses foram criados respeitando-se a natureza e tentando reproduzi-la em espaços aonde se podia andar, sentar e contemplar a natureza; extraindo dela a sensação de bem-estar. Já os parques japoneses, trazem em si uma simbologia exuberante, estimulando sentimentos e a meditação, através da transformação de elementos naturais como a água, as rochas, madeira e outros que tragam a percepção harmônica que reflita os símbolos organizados.

Os jardins da Idade Média, em razão do período de insegurança causado pelas guerras, foram reduzidos em espaço e cercados por muros, retornando a utilização prática, plantio de alimentos e ervas medicinais. Os muçulmanos invadiram a Espanha e podemos observar o impacto da cultura muçulmana nos parques espanhóis, com a inserção de cerâmicas multicoloridas e arcos elaborados, água, cor e perfumes que impactam os sentidos.

Já na Idade Moderna podemos observar a unificação entre parques e edifícios, onde o homem passa a ser o “centro do universo”, contrariando a Idade Média que manteve “Deus no centro” até ser renovada pela Idade Moderna. Neste contexto, buscou-se no passado a inspiração para os parques que refletiram diversas épocas e localizações. A água, vários níveis, estátuas, pérgulas, podas, plantas ornamentais. Os parques franceses foram inspirados nos jardins italianos, buscando refletir uma certa ordem no universo. A simetria prevalece, os caminhos são largos, os edifícios grandiosos, busca-se uma ordem com podas elaboradas.

Os parques refletem a capacidade do homem em construir grandes espaços e controlar a natureza, demonstrando que o lugar de destaque, ou até mesmo de soberania, é do homem sobre a natureza, mas diante das apresentações feitas até o momento durante este capítulo, nos questionamos se a soberania do homem traz melhorias reais para a sua própria espécie e para os outros seres vivos.

4 | PARQUES URBANOS DA CIDADE DE MAUÁ

Parque Ecológico Alfredo Klinkert Junior

Conhecido simplesmente como Parque do Guapituba pela população, foi nomeado com o vocabulário Tupi e citado em documentos históricos antigos, significando “rio onde há muito aguapé”.

Antes de ser um parque municipal, este parque foi a chácara de uma família alemã de sobrenome Klinkert. A família preservou uma grande área de Mata Atlântica e plantou mais de 100 mil árvores, além de criar belos ambientes como o Jardim de Pedra e o Pergolado. A área conta com 500.000 m² e se tornou pública em 1993.

O endereço do parque é Avenida Capitão João, 3220, Jardim Guapituba, localizado em frente a Estação Ferroviária que leva o mesmo nome e muito próximo a Rodoviária Municipal do Jardim Guapituba.

Atualmente a Secretaria do Verde e Meio Ambiente está instalada no Parque e segundo a prefeitura, a prioridade é garantir a preservação da biodiversidade mas a mesma proporciona vários serviços socioambientais descritos rapidamente a seguir:

- Jardins (Jardim da Lagoa, Jardim de Pedra, Jardim Francês, Jardim Aquático, Outros Jardins Comuns);
- Rotas para Caminhadas (Caminho tradicional, Avenida de Coqueiros, Caminho do Casarão, Caminho Parque estacionamento);
- Passeios Monitorados (Caminhos pela Mata Atlântica, Mata de Araucárias, todos monitorados para preservar a mata e pelos riscos naturais);
- Lagoas (Lagoa principal, Lagoa das carpas, bica mineral, nascente);
- Teatros: Abertos (Teatro de Verduras {bosque}, Teatro de Arena {área central}, Teatro suspenso {lagoa principal});
- Playground (Possui 2 escorregadores, 2 gangorras, 1 ponte suspensa, 4 balanços, 1 labirinto);
- Bosques (Bosque Alfredo Klinkert Junior, Bosque da Nascente);
- Área para Exercícios (Praça das Barras, possui 4 barras de exercícios, 3 Gondolas, 2 barras para aquecimento, 1 esteira suspensa);
- Área para Recreação (Praça do Museu e Jardim da Lagoa);
- Museu (Casa Central, exposição de objetos antigos da casa, fotografias, quadros, mobília antiga e prédio onde reside a administração);
- Centro Ecológico (Casa na parte frontal do parque, onde reside a casa de preservação ecológica);

Parque Ecológico da Gruta de Santa Luzia

O Parque Ecológico da Gruta de Santa Luzia tem paisagismo desenvolvido pelo renomado Burle Marx, que participou da criação deste parque na década de 70. O nome do parque deu-se em razão da existência de uma Gruta na qual foi colocada uma imagem da Santa Luzia pelos trabalhadores de uma antiga pedreira que funcionava ali e que pediam ajuda a Santa e lavavam seus olhos com a água da nascente do Rio Tamandateí, quando seus olhos eram feridos por lascas.

O parque abriga várias nascentes, inclusive a nascente do Rio Tamandateí, importante por ter uma bacia hidrográfica ampla, que chega até a cidade de São Paulo, desaguando no Rio Tietê. As nascentes transformaram o parque em uma APA - Área de Proteção Ambiental, tornando-o protegido por lei federal.

Além das nascentes, o parque é cercado por Mata Atlântica, transformando-o em uma AEIA – Área Especial de Interesse Ambiental.

A cidade utiliza este espaço para manter o viveiro municipal, aproveitando o que a área verde local proporciona.

A localização do parque é a noroeste do município, a Rua Luzia Sila Itabaiana, 101, Jardim Itapeva. O acesso pode ser feito por transporte público, e há linhas municipais que passam a mesmo de 100 metros da entrada do parque.

Segundo a prefeitura, o principal objetivo do parque são a proteção e preservação dos ecossistemas e da biodiversidade local mas oferece alguns serviços socioambientais:

- Rotas para Caminhadas
- Lagoa Principal
- Playground (Possui 2 escorregadores, 2 gangorras, 2 balanços);
- Área para Exercícios (2 barras de exercícios, 1 Gondola, 1 barras para aquecimento, 1 esteira suspensa);

Os parques e jardins existem desde o início da civilização humana, criados sempre com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e bem-estar humano, inserindo espaços práticos de cultivos, estimulando os sentidos, favorecendo a recreação e o ócio como fatores de bem-estar, proporcionando descanso e meditação. O tempo passou, os espaços urbanos se expandiram e os parques urbanos existentes continuam com os objetivos de criar espaços de bem-estar subjetivo e melhorar a qualidade de vida mas não sabemos se estes objetivos são alcançados verdadeiramente ou se os parques existentes tornaram-se apenas simulacros do meio ambiente que satisfazem a necessidade capitalista de oportunizar a especulação imobiliária e outras gerações de renda, tendo contudo, perdido sua essência.

5 | CONSIDERAÇÕES

Correlacionando a proposta de cada um dos parques urbanos apresentados, podemos concluir que o Parque Ecológico Guapituba oferece oportunidades de melhoria na qualidade de vida no que diz respeito ao domínio físico através das Rotas para Caminhadas, Passeios monitorados, Playground e Área para exercícios; como no domínio psicológico proporcionando contemplação da natureza nos Jardins, Passeios monitorados, Lagoas e Bosques; do domínio das relações sociais e do meio ambiente, oferecendo atividades que podem ser realizadas em família e grupos diversos com oportunidades de obter novos conhecimentos e praticar recreação em um ambiente agradável proporcionado pelo ambiente natural dos parques. Em relação ao atendimento dos domínios da qualidade de vida no Parque Ecológico da Gruta de Santa Luzia, pode-se verificar que a proposta do mesmo atende os domínios psicológicos, sociais e de meio ambiente, e físico. Infelizmente pudemos observar em visita aos parques, um descuido e falta de manutenção no Parque da Gruta de Santa Luzia mesmo sendo este o parque classificado como APA - Área de Proteção Ambiental e AEIA – Área Especial de Interesse Ambiental. Fica o questionamento do motivo deste descuido já que o Parque Guapituba apresenta um cuidado e manutenção excelente quando visitado recentemente (dezembro/2018).

Quando relembramos que os parques existem desde o início da civilização humana, criados sempre com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e bem-estar humano, inserindo espaços práticos de cultivos, estimulando os sentidos, favorecendo a recreação e o ócio como fatores de bem-estar, proporcionando descanso e meditação; percebemos que o tempo trouxe a expansão dos espaços urbanos com a criação de parques urbanos comuns, mas será que os objetivos atuais são os mesmos de outrora: criar espaços de bem-estar subjetivo e melhorar a qualidade de vida ou tornaram-se apenas simulações do meio ambiente que satisfazem a necessidade capitalista de oportunizar a especulação imobiliária e outras gerações de renda, tendo contudo, perdido sua essência.

REFERÊNCIAS

Davis, Mike. **Planeta Favela**. São Paulo. Editora Boitempo. 2006

Gomes, M. A. S., **Parques Urbanos, Políticas Públicas e Sustentabilidade**. Mercator, Fortaleza-CE, vol. 13, n2, p 79 – 90, maio-ago, 2014

Fleck, Marcelo Pio de Almeida. **Qualidade de Vida**. Disponível em <https://www.ufrgs.br/qualidep/qualidade-de-vida>

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

Prefeitura Municipal de Mauá. Disponível em <http://www.maua.sp.gov.br/Secretarias/MeioAmbiente>.

aspx. Acesso em 11//05/2018

Siqueira, Mirlene Maria Matias. Padovam, Valquiria Aparecida Rossi. **Bases Teóricas de Bem-Estar Subjetivo, Bem-Estar Psicológico e Bem-Estar no Trabalho**. Psic.: Teor. e Pesq., Brasília, 2008, Vol. 24 n. 2, pp. 201-209

Souza, Amaury de; Lamounier, Bolivar. **A classe média brasileira: ambições, valores e projetos da sociedade**. Rio de Janeiro. Editora Campus. 2010

Victor, Rodrigo. **Avaliação Ecológica do Milênio**. São Paulo. Instituto Florestal de São Paulo. 2005. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/Rodrigo%20Victor.pdf

Zanon, Cristian. Bastianello, Micheline Roat. Pacico, Juliana Cerentini. Hutz, Claudio Simon. **Desenvolvimento e validação de uma escala de afetos positivos e negativos**. Psico-USF, Bragança Paulista, v. 18, n. 2, p. 193-202, maio/agosto 2013 1. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pusf/v18n2/v18n2a03.pdf>

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MIRASSOL D'OESTE – MT

Cláudia Lúcia Pinto

Universidade do Estado de Mato Grosso
Cáceres – MT

Valcir Rogério Pinto

Universidade do Estado de Mato Grosso
Cáceres – MT

Carolina dos Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso
Cáceres – MT

Elaine Maria Loureiro

Universidade do Estado de Mato Grosso
Cáceres – MT

RESUMO: O estudo da percepção ambiental é importante para compreender as inter-relações existentes entre o indivíduo e o ambiente no qual vive. Esta pesquisa teve por objetivo analisar a percepção ambiental dos alunos do último ano do ensino fundamental de uma escola pública de Mirassol d'Oeste – MT. A pesquisa qualitativa, com análise descritiva, foi realizada na Escola Estadual 12 de Outubro em Mirassol d'Oeste – MT, com a aplicação de questionário estruturado aos alunos no 9º ano do ensino fundamental. A maioria dos alunos tem dificuldade em perceber-se como parte integrante do meio e atribui a definição do termo meio ambiente apenas aos seres vivos ou ao lugar onde vivem, sem perceberem as inter-relações existentes. Uma pequena parcela dos alunos, aparentemente, não se preocupa com a conservação do meio ambiente, afirmando

não fazer nada pela conservação, mas afirmam que gostariam de fazer algo para ajudar. A maioria dos alunos tem uma percepção clara dos problemas ambientais, atribuindo suas causas à destruição causada pelo próprio ser humano. Portanto, faz-se necessário a inserção de atividades complementares de educação ambiental na escola para aprimorar o conhecimento dos alunos sobre o assunto, e de fato, eles perceberem o quão importante é a conservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação, meio ambiente, ensino fundamental, escola pública.

ABSTRACT: A study about environmental perception is important to understand the actual interrelations between the subjects and the environment where they live. This research aimed to analyze the environmental perception of students in the last year of middle school (k-8) in a public school in the county of Mirassol d'Oeste (MT). The qualitative research with descriptive statistics took place at the *Escola Estadual 12 de Outubro (12 de Outubro Elementary-middle School)* in Mirassol d'Oeste (MT), through the application of a structured questionnaire to the students in the 9th year of elementary school. Most students find it difficult to recognize themselves as a constitutive part of the environment and only qualify by the term *environment* the living beings or the place where

they live in, without realizing the actual interrelationships. A small portion of students seems to not be concerned about preserving the environment, claiming they do nothing about preservation, but they affirm they would like to do something to help. Most students have a clear perception of environmental problems, attributing their causes to the own hazardous human beings' actions. Therefore, it is necessary to introduce secondary activities about Environmental Education at school to improve the students' knowledge about the subject and, indeed, to realize how important is the preservation of the environment.

KEYWORDS: Preservation, environment, elementary school, public school;

1 | INTRODUÇÃO

As atividades humanas têm gerado algumas preocupações com o uso do meio ambiente, devido às mudanças provocadas pela ação do homem na natureza e pela resposta da natureza a essas ações (OLIVEIRA; CORONA, 2008). Segundo Boff (1999), há um descuido e um descaso na salvaguarda de nossa casa comum, o planeta Terra.

O ambiente natural, bem como os ambientes construídos, é percebido mediante os valores e as experiências individuais dos homens, que atribuem determinados valores, significados e certo nível de importância do meio ambiente em suas vidas (MELAZO, 2005). Nessa perspectiva, ganham destaque estudos que aprofundam o conhecimento sobre as relações homem/natureza, buscando soluções para diversos aspectos da problemática ambiental (HOEFFEL; SORRENTINO; MACHADO, 2008).

A educação ambiental entra em cena como principal instrumento, visando à formação de um novo estilo de vida, sem desperdícios e consumismo excessivo dos recursos e sem a degradação ambiental, tendo como principal objetivo formar a consciência dos cidadãos e a transformação da filosofia de vida, levando a adotar comportamentos ambientalmente adequados, respeitando os recursos e processos que ocorrem no meio ambiente (ALVES; LIMA, 2011).

1.1 Percepção ambiental

De acordo com Maia, Martos e Barrela (2001), para quantificar um fenômeno ambiental é necessário percebê-lo. Nesse sentido, os estudos de percepção constituem uma visão ímpar, visto que a investigação e compreensão dos sentimentos e valores têm um papel importante na formação de juízos de valor e atitudes que orientam ações sobre o ambiente. Esses estudos buscam conhecer a maneira pela qual os seres humanos respondem ao seu ambiente físico, isto é, a percepção de ambiente que têm e o valor que nele depositam (COSTA; COLESANTI, 2011). Segundo Oliveira e Corona (2008, p.56), “as diferentes visões e posturas frente à problemática ambiental decorrem das diferentes maneiras de se compreender a questão ambiental”. Nesse contexto, a palavra chave é, então, percepção ambiental, o que Whyte (1978) define

como a tomada de consciência e a compreensão pelo homem do meio ambiente no sentido mais amplo, envolvendo mais que uma percepção sensorial individual.

De modo geral, a sociedade e a convivência do ser com o seu meio são as responsáveis pela maneira como o indivíduo entende a paisagem em que está inserido, da mesma forma que o pensamento é reflexo do meio onde o indivíduo foi criado, existindo, assim, a formação cultural do indivíduo, ou seja, o modo como ele vê e encara a sociedade (BRUNINI, 2011 *apud* SILVEIRA, 2013).

Estudos sobre percepção ambiental visam investigar as relações que uma sociedade tem com o seu ambiente vivencial, buscando entender fatores, mecanismos e processos que levam as pessoas a terem opiniões e atitudes sobre as mudanças neste ambiente (BAY; SILVA, 2011, p.97).

O estudo da percepção ambiental é, então, de fundamental importância, pois torna possível compreender melhor as inter-relações entre o indivíduo e o ambiente no qual vive, suas expectativas, satisfações, insatisfações, valores, condutas, como cada indivíduo percebe, reage e responde frente às ações do meio em que está inserido (MELAZO, 2005; CASTOLDI, BERNARDI; POLINARSKI, 2009).

Melazo (2005) ressalta que o estudo da percepção ambiental deve buscar não apenas o entendimento do que o indivíduo percebe, mas também promover a sensibilização e o desenvolvimento do sistema de compreensão do ambiente ao seu redor.

Hoeffel, Sorrentino e Machado (2008) apontam a importância de análises das percepções sobre a natureza. Nessa perspectiva, diversas pesquisas têm sido realizadas investigando a percepção ambiental de diferentes atores da sociedade, principalmente crianças e adolescentes, alunos da educação básica, enfatizando a importância desse tipo de estudo. É o caso dos estudos de Bay e Silva (2011), Bezerra et al. (2014), Castoldi, Bernardi e Polinarski (2009), Fernandes et al. (2004), Kotzko e Bampi (2011), Malafaia e Rodrigues (2009), Mansano et al. (2005), Marczwski (2006), Marques, Carniello e Guarim Neto (2010), Mendes e Kato (2012), Novais e Guarim Neto (2007), Oliveira et al. (2013), Oliveira e Valente (2008), Pinto, Bampi e Galbiat (2018), Rempel et al. (2008), Silva e Melo (2007), dentre outros.

Kotzko e Bampi (2011), por exemplo, investigaram a percepção ambiental com alunos do ensino fundamental de uma escola pública e evidenciaram uma crescente preocupação por parte das crianças com o meio em que vivem, já buscando soluções para os problemas, tendo a consciência que o equilíbrio ecológico está nas mãos do homem. Entretanto, Castoldi, Bernardi e Polinarski (2009), que avaliaram a percepção ambiental de alunos do ensino médio, perceberam que os estudantes têm consciência dos problemas existentes, porém, não tem noção do seu real significado, não associando esses problemas a sua vida, a sua realidade.

Nesse contexto, a pesquisa teve por objetivo analisar a percepção ambiental dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Mirassol d'Oeste

2 | METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

Conforme a “Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias 2017” (IBGE, 2017), o município de Mirassol d’Oeste (figura 1) localiza-se na Região Geográfica Imediata “Mirassol d’Oeste” e Região Geográfica Intermediária “Cáceres”, ocupa uma área territorial de 1.079,659 km², com população estimada de 27.536 habitantes e densidade demográfica de 23,50 habitantes por km² (IBGE 2018).

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual 12 de Outubro, uma das doze escolas públicas de Mirassol d’Oeste – MT, a qual atende em torno de 450 alunos do 1º ao 9º ano do ensino fundamental.

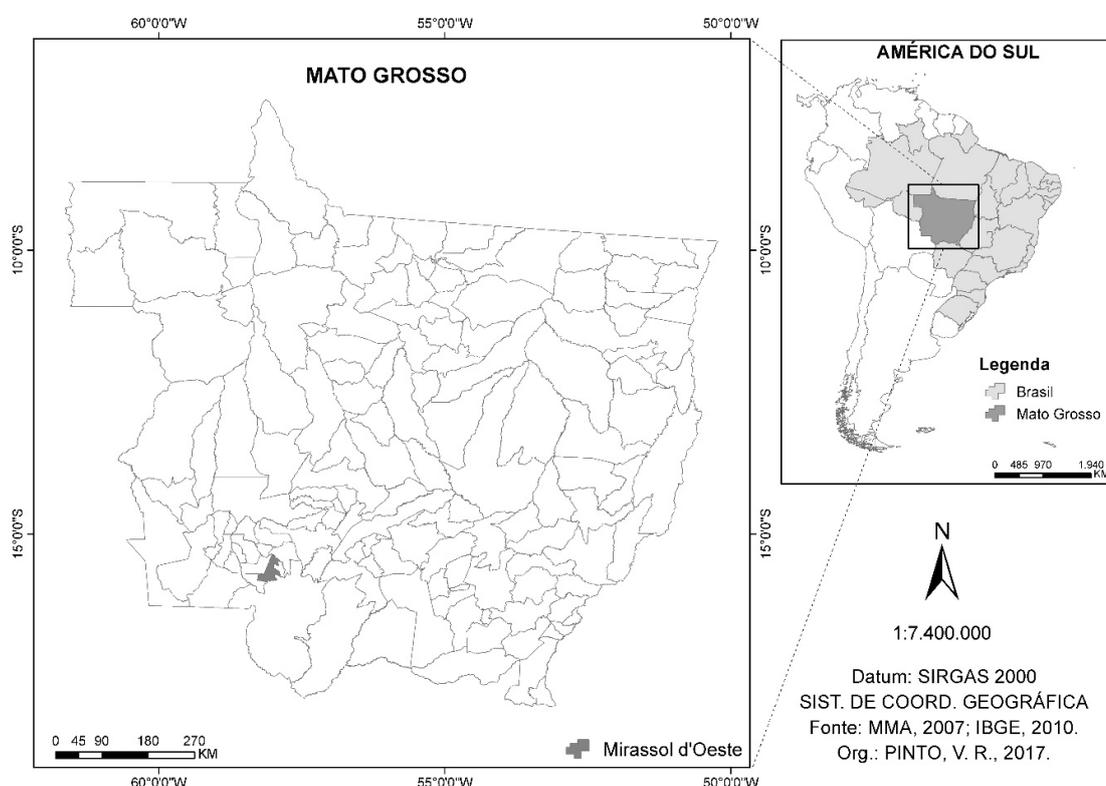


Figura 1. Localização do município de Mirassol d’Oeste – MT.

2.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada com uma abordagem qualitativa, com análise descritiva, em que se busca compreender a percepção ambiental dos alunos sobre o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2013). As atividades foram desenvolvidas na Escola Estadual 12 de Outubro como componente das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2013).

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, um questionário estruturado, constituído por cinco questões abertas e três questões fechadas, foi aplicado aos 52

alunos das três turmas de 9º ano do ensino fundamental da referida escola, tendo em vista que estes alunos já estudaram conteúdos sobre o meio ambiente nos anos anteriores e, assim, analisar a percepção ambiental que eles tem no final do ensino fundamental, prestes a ir para o ensino médio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os de 52 alunos da Escola Estadual 12 de Outubro que participaram da pesquisa de percepção ambiental, 26 são do sexo masculino e 26 são do sexo feminino, todos com idade entre 13 e 15 anos. Destes, 45 alunos residem na zona urbana e sete alunos na zona rural.

Os alunos afirmaram ter estudado conteúdos sobre o meio ambiente, no entanto, poucos sabem definir o que é o meio ambiente. A maior porcentagem dos alunos tem uma percepção pouco elaborada do conceito de meio ambiente, atribuindo a definição apenas à natureza e aos seres vivos, como ar, água, plantas e animais, sem percepção das interações existentes entre elementos naturais e sociais, como as definições a seguir:

“É a fauna e a flora, diversidade de plantas e animais.”

“É tudo aquilo que compõe a natureza, ou seja, árvores, ar, água, etc.”

Outros definem o meio ambiente apenas como o lugar que vivemos:

“Meio ambiente quer dizer o lugar onde moramos, onde vivemos no nosso dia a dia.”

“É um meio onde nós vivemos todos os dias.”

De acordo com Mansano et al. (2005), o estudo da percepção ambiental contribui para a concepção de que a natureza é carregada de significados e interesses para as pessoas. Nesse sentido, conforme os autores, a percepção ambiental de uma criança é diferente da percepção ambiental de um adulto, uma vez que cada um percebe o mundo de acordo com sua experiência.

Sauvé (2005) explica que existem várias formas e interpretações de conceitos sobre meio ambiente, dependendo da situação e da percepção do indivíduo que está classificando o mesmo, como exemplo, a forma em que um indígena percebe seu entorno e a forma em que um cientista observa esse mesmo ambiente. Reigota (1995, p.14) *apud* Penteado e Fortunato (2010, p. 418), por exemplo, define meio ambiente como o “lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação”.

Conforme a legislação, no art. 3º, inciso I da Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), “entende-se por meio ambiente o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que

permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Dessa forma, entende-se como meio ambiente não somente os seres vivos, a fauna e a flora, mas o conjunto destes com as relações sociais, culturais, econômicas, educacionais e políticas interagindo entre si.

Poucos alunos definiram meio ambiente com percepção mais ampla, como a seguir:

“Natureza, riquezas da terra como paisagens maravilhosas, animais magníficos, com diversidade tanto natural quanto cultural, aquilo que nos traz harmonia.”

Marques, Carniello e Guarim Neto (2010) constataram resultados semelhantes, onde parte dos alunos entrevistados não se considera membro do meio e sim um observador e explorador do mesmo.

Os alunos compreendem que é importante conservar o meio ambiente e justificam isso pelos sérios danos que a sua destruição pode causar à sobrevivência no planeta, principalmente à saúde do ser humano. A maioria dos alunos associam os danos ambientais à poluição e à destruição das árvores, ressaltado que a conservação é importante:

“Para não causar doenças e não ficar mais poluído do que já está.”

“Porque se não tiver plantas não irá ter oxigênio, ou seja, não vai ter vida no planeta.”

“Porque é muito importante não só para a natureza, mas também para a nossa saúde, com o meio ambiente limpo você consegue respirar melhor.”

Questionados sobre o que causa a destruição do meio ambiente, os alunos tiveram uma percepção bastante elaborada a respeito do assunto, atribuindo isso à destruição ao lixo em excesso, queimadas, desmatamento, poluição, desperdício de água, ou seja, os alunos têm consciência de que todas essas ações prejudicam o meio ambiente:

“O desmatamento, a poluição atmosférica, o descuido com as plantas, a caça ilegal aos animais que acabam entrando em extinção.”

“A poluição, desmatamento, as queimadas nas matas, lixo nas ruas, poluição de rios.”

“Pessoas jogarem lixo no chão, fumaças de usinas, carros, moto, caminhão, etc.”

Chamou-nos a atenção a resposta de um aluno que atribuiu os danos ambientais diretamente ao ser humano, desde suas atitudes mais simples:

“Nós mesmos causamos essa destruição desde a liberação de gases na atmosfera até quando nós jogamos um papel de bala no chão.”

Questionados sobre o que fazem para ajudar a conservação do meio ambiente, foram quase todos unânimes nas ações relacionadas ao lixo:

“Jogo lixo no lixo, não queimo lixo em ambiente não próprio.”

“Não faço muitas coisas, mas quanto eu estou andando na rua e tem lixo no chão e um cesto de lixo por perto eu pego para jogar no lixo.”

Instigados a pensar sobre ações para conservar o meio ambiente, os alunos citaram ações simples, a alcance de qualquer pessoa:

“Não jogar no lixo no chão, não colocar fogo nas árvores, evitar fumaça, fazer reaproveitamento dos objetos, como garrafa pet, pneus velhos.”

“Plantar, cultivar, tirar todo o lixo do ambiente.”

Houve até alunos que pensaram mais além e citaram campanhas para conscientizar as pessoas sobre conservação do meio ambiente:

“Conscientizar as pessoas, fazendo campanhas e projetos de conservação do meio ambiente.”

“Uma campanha, divulgações em redes sociais.”

“Conscientizar mais as pessoas a não poluírem o meio ambiente.”

Uma pequena parcela dos alunos, aparentemente, não se preocupa com a conservação do meio ambiente, afirmando não fazer nada pela conservação, mas afirmam que gostariam de fazer algo para ajudar.

Santos e Santos (2015), em seu trabalho de percepção com a rede básica de ensino, afirmam que os alunos têm consciência dos problemas ambientais e estão mudando suas ações e hábitos, mas este é um processo contínuo para que futuramente a sociedade tenha a capacidade de conviver em harmonia com o meio ambiente.

Nesse sentido, é de suma importância o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental na Escola Estadual 12 de Outubro, pois conforme Menghini (2005), é planejando e desenvolvendo práticas pedagógicas diferentes das tradicionais que os educadores poderão proporcionar experiências significativas aos educandos, que despertem seus valores éticos, estéticos, ambientais e de cidadania perante a natureza e a si mesmos.

No estudo realizado observou-se que a maioria dos alunos possuem dificuldade em perceber como parte integrante do meio, alguns atribuem o termo meio ambiente apenas aos seres vivos ou apenas ao lugar onde vivem, sem perceberem as inter-relações existentes. Mesmo assim, os alunos têm percepção clara dos problemas ambientais, atribuindo suas causas à destruição causada pelo próprio ser humano, além disso, grande parte dos alunos mostrou preocupação com o meio em que vive e afirmou ajudar na sua conservação.

Marques, Carniello e Guarim Neto (2010) e Oliveira et al. (2013), em suas pesquisas de percepção ambiental com alunos da educação básica, constatam essa mesma dificuldade dos alunos em perceber-se como parte integrante do meio ambiente. Oliveira et al. (2013) frisam que a temática ambiental deve ser trabalhada com maior frequência nas escolas, afim de que todos os alunos percebam sua importância tanto

na relação com o ambiente como também nas responsabilidades para a conservação deste.

Bezerra e Gonçalves (2007) ressaltam que o estudo sobre o meio ambiente colabora com o exercício da cidadania e instiga a ação transformadora, além de ampliar os conhecimentos sobre as questões ambientais. Segundo Sarkar e Bhattacharya (2003) há necessidade de uma educação ambiental das bases, para que as pessoas possam entender, apoiar e implementar a conservação sustentável dos recursos e das atividades de proteção ambiental, agora e no futuro.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos como este auxiliam a entender as ações praticadas e desenvolvidas pelos alunos mediante ao atual cenário ambiental. Apesar da maioria dos alunos afirmarem ser importante conservar o meio ambiente e ter consciência do que causa a sua destruição, a minoria tem um conceito definido de meio ambiente, não percebendo as inter-relações existentes. Dessa forma, faz-se necessário a inserção de atividades complementares de educação ambiental, como por exemplo o ensino por investigação, na escola para aprimorar o conhecimento dos alunos sobre o assunto, e de fato, eles perceberem o quão importante é a conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. F.; LIMA, T. R. de. **A dimensão da percepção ambiental no ensino do município de Paracatu - MG.** II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade UFG / IESA / NUPEAT. Goiânia, GO. 2011.

BAY, A. M. C.; SILVA, V. P. Percepção ambiental de moradores do bairro de Liberdade de Parnamirim/RN sobre esgotamento sanitário. **Holos**, Ano 27, v.3, p. 97-112, 2011.

BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 115-125, 2007.

BEZERRA, Y. B. de S.; PEREIRA, F. de S. P.; SILVA, A. K. P. da.; MENDES, D. das G. P. da S. Análise da percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental II em uma escola do município de Serra Talhada (PE). Revista **Brasileira de Educação Ambiental - Revbea**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 472-488, 2014.

BOFF, L. **Saber Cuidar: Ética do Ser Humano Compaixão pela terra.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. “Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

- CASTOLDI, R.; BERNARDI, R.; POLINARSKI, C. A. Percepção dos problemas ambientais por alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, v. 1, n. 1, p. 56-80, 2009.
- COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A Contribuição da Percepção Ambiental nos Estudos das Áreas Verdes. **Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 22, p. 238-251, 2011.
- FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. **FCTH, Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Projeto Difusão Tecnológica em Recursos Hídricos. São Paulo**. p. 1-15, 2004.
- HOEFFEL, J. L.; SORRENTINO, M.; MACHADO, M. K. **Concepções sobre a natureza e sustentabilidade um estudo sobre percepção ambiental na bacia hidrográfica do Rio Atibainha-Nazaré Paulista/SP**. 2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/luis_hoffel.pdf> Acesso em: 04 Jun. 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017/IBGE**. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mato Grosso**. 2018. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510562&search=mato-grossolmirassol-d'oeste>> Acesso em: 13 Jul. 2018.
- KOTZKO, D.; BAMPI, A. C. . Percepções ambientais dos alunos de uma turma de 5º ano da Escola Sadao Watanabe em Sinop/MT. **Eventos Pedagógicos**, v. 2, p. 1-10, 2011.
- MAIA, N. B.; MARTOS, H. L.; BARRELA, W. (Orgs.). **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações**. São Paulo: EDUC; COMPED; INEP, 2001.
- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 3, 2009.
- MANSANO, C. N.; OBARA, A. T.; KIORANIS, N. M. M.; PEZZATO, J. P. **A escola e o bairro: percepção ambiental e representação da paisagem por alunos de uma 7ª série do ensino fundamental**. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Maringá, 2005.
- MARCZWSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal rural: um estudo de caso**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- MARQUES, L. M.; CARNIELLO, M. A.; GUARIM NETO, G. A percepção ambiental como papel fundamental na realização de pesquisa em educação ambiental. **Revista Travessias**, v. 4, p. 337-349, 2010.
- MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, v. 6, n. 6, p. 45-51, 2005.
- MENDES, F. L. S.; KATO, R. B. Percepção ambiental entre docentes de escolas públicas de ensino fundamental do município de Salinópolis/PA. **Revista do Difere**, v. 2, n. 4, 2012.
- MENGHINI, F. B. **As trilhas Interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação Ambiental**. 2005. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina.
- NOVAIS, A. M.; GUARIM NETO, G. Percepção ambiental de estudantes da escola “Dr. José Rodrigues Fontes”, Cáceres, Mato Grosso. **Revista Travessias: Centro de Educação, Comunicação**

e Artes, n. 1, 2007.

OLIVEIRA, D. F.; VALENTE, V. Percepção ambiental entre alunos do Colégio Tiradentes e do Colégio Estadual Coronel Pilar, na cidade de Santa Maria, RS. **Disciplinarum Scientia**, Série: Ciências Humanas, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 71-83, 2008.

OLIVEIRA, J. C. de; RAMOS, A. C. A.; TEIXEIRA, K. Q.; PERES, M. G.; CARVALHO, W. de O.. Percepção dos alunos de ensino médio sobre Educação Ambiental em Tefé (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 8, n. 1, p. 130-138, 2013.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 1, n. 1, 2008.

PENTEADO, C. L. C.; FORTUNATO, I. Crise ambiental e percepção: fragmentação ou complexidade? **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 24, p. 413-427, 2010.

PINTO, C. L.; BAMPI, A. C.; GALBIATI, C. Importância das abelhas para a biodiversidade na percepção de educandos de Cáceres, MT. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 175-187, 2018.

REMPEL, C.; MÜLLER, C. C.; CLEBSCH, C. C.; DALLAROSA, J.; RODRIGUES, M. S.; CORONAS, M. V.; RODRIGUES, G. G.; GUERRA, T.; HARTZ, S. M. Percepção Ambiental da Comunidade Escolar Municipal sobre a Floresta Nacional de Canela, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 2, p. 141-147, 2008.

SANTOS, A. G. M.; SANTOS, M. C. M. Uma análise da percepção ambiental dos alunos da escola Maria Menina de Alagoa Grande – PB. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n.53, 2015.

SARKAR, S. K.; BHATTACHARYA, A. K. Conservation of biodiversity of the coastal resources of Sundarbans, Northeast India: an integrated approach through environmental education. **Marine Pollution Bulletin**, v. 47, p. 260–264, 2003.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa, São Paulo**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SILVA, L. R.; MELO, L. B. Educação ambiental na escola: percepção e prática de alunos de duas escolas de ensino médio da cidade de Manaus. **IGAPÓ - Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 1, n. 1, p. 45-51, 2007.

SILVEIRA, D. I. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental**. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2013.

WHYTE, A. V. T. **La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain**. UNESCO. Paris, França, 1978. 134p.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO DE COMÉRCIOS, TROCA-TROCA E SHOPPING DA CIDADE, SOBRE A DEGRADAÇÃO DO RIO PARNAÍBA EM TERESINA-PI

Francisco das Chagas Paiva Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI.

Teresina - Piauí

Francielly Lopes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI.

Teresina - Piauí

Diene Nascimento de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI.

Teresina - Piauí

Bruna de Freitas Iwata

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI.

Teresina - Piauí

RESUMO: O presente estudo foi realizado na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, situada entre dois rios, sendo eles o Parnaíba e Poti, os quais tiveram bastante influência para formação da mesma, principalmente pela facilidade de circulação do comércio, onde são desenvolvidas diversas atividades econômicas em suas margens. O objetivo Geral deste estudo é conhecer a percepção ambiental do complexo de comércios, Troca-Troca e Shopping da cidade, sobre a degradação do rio Parnaíba em Teresina-PI. Para alcançar o objetivo foi realizado a aplicação de 60 questionários,

com questões fechadas, contendo 11 questões cada, durante 2 (dois) dias, do qual foram retirados 30% do todo, para avaliação da percepção ambiental dos comerciantes da área. Foi utilizada a técnica de amostragem casual aleatória simples, pois a aplicação dos questionários foi feita aleatoriamente com a escolha dos comerciantes ali presentes, e com o auxílio da tabela de números aleatórios foi escolhido os 18 questionários correspondendo assim os 30%. Manzato, (2012) destaca essa técnica de amostragem como “equivalente a um sorteio lotérico. Nela, todos os elementos da simples, população têm igual probabilidade de pertencer à amostra, e todas as possíveis amostra têm também igual probabilidade de ocorrer”. Concluímos por meio desta pesquisa que, dos 30% dos dados amostrais, possuem uma percepção ambiental relativamente boa em relação ao rio Parnaíba, rio este que eles convivem diariamente, e identificam as mudanças que ocorrem em sua volta, caracterizando assim uma boa percepção do meio em que vivem.

PALAVRAS-CHAVE: Percepção Ambiental, Degradação, Impacto Ambiental

ABSTRACT: The present study was conducted in the city of Teresina, capital of the state of Piauí, located between two rivers, Parnaíba and Poti, which had a great influence on the

formation of the same, mainly due to the ease of circulation of trade, where several economic activities are developed along its banks. The General Objective of this study is to know the environmental perception of the complex of trade, Troca-Troca center and Shopping of the city, on the degradation of the Parnaíba River in Teresina-PI. To achieve the objective, 60 questionnaires were responded, containing 11 questions each, for 2 (two) days, from which 30% of the whole were withdrawn, to evaluate the environmental perception of the merchants in the area. The random simple sampling technique was used, since the questionnaires were randomly applied with the choice of the merchants' present, and with the help of the table of random numbers was chosen 18 questionnaires corresponding thus the 30%. Manzato, (2012) highlights this technique of sampling as "equivalent to a lottery draw. In it, all elements of the simple population are equally likely to belong to the sample, and all possible samples are equally likely to occur". We conclude by means of this research that, of the 30% of the sample data, they have an environmental perception relatively good in relation to the river Parnaíba, which they live on daily, and identify the changes that occur in their return, thus characterizing a good perception of the environment in which they live.

KEYWORDS: Environmental Perception, Degradation, Environmental Impact

1 | INTRODUÇÃO

Dês dos primórdios os rios eram os principais pontos de aglomerados de populações, no entanto, as cidades, principalmente aquelas localizadas nos países em desenvolvimento, passaram a ser os principais pontos de degradação e desvalorização dos mesmos (SANTOS, 2015). E o que antes atraía a população pela acessibilidade a água para a sedentarização e circulação de comércio, passa a ser esquecido pela sociedade.

Teresina foi criada as margens de dois grandes importantes rios do Estado, o rio Poti e Parnaíba, que são recursos indispensáveis para os teresinenses, tanto para a economia local, como para os aspectos culturais e sociais da cidade, visto que Teresina é a única capital do Nordeste que não está localizada no litoral. Ao percorrer a zona urbana de Teresina, o rio Parnaíba sofre grande degradação por ação de despejo de esgotos domésticos, destruição de suas matas ciliares, assoreamento entre outros, que provocam a contaminação da água que é usada para abastecimento público da cidade, além de causar a degradação e destruição deste importante recurso hídrico.

Para que a relação entre o homem e a natureza se faça de maneira equilibrada, é imprescindível que a sociedade compreenda as dimensões culturais, políticas, sociais e econômicas do problema ambiental. Nesse contexto, a percepção ambiental pode proporcionar melhor compreensão acerca do comportamento vigente e orientação para o planejamento de ações futuras do poder público que visem à inserção de meios eficazes para que a comunidade se sinta parte de um todo e repense ações nocivas ao meio ambiente (OLIVEIRA, COSTA, 2017).

A percepção ambiental pode ser definida como uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, compreender o ambiente em que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo, pois cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive (SANTOS, 2015).

A realização do seguinte trabalho teve como objetivo conhecer a percepção ambiental da degradação do Rio Parnaíba pelos comerciantes que trabalham nas suas proximidades, no centro urbano de Teresina-PI, especificamente aos comerciantes do complexo de comércio, Troca-Troca e do Shopping da Cidade, onde se concentram a grande comercialização de produtos as margens do rio.

2 | OBJETIVO

Conhecer a percepção ambiental do complexo de comércio, Troca-Troca e Shopping da cidade, sobre a degradação do rio Parnaíba em Teresina-PI.

3 | METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, situada entre dois rios, sendo eles o Parnaíba e Poti, os quais tiveram bastante influência para formação da mesma, principalmente pela facilidade de circulação do comércio.

De acordo com dados do censo 2010, a população residente no município de Teresina era de 814.230 habitantes. Desse total, 767.557 habitantes, o equivalente a pouco mais de 94%, residiam na zona urbana, e 46.673, ou pouco menos de 6%, residiam na zona rural. Uma primeira leitura dessa situação é a de que o município de Teresina, que possui um extenso território, ocupa apenas 18%, aproximadamente, da área do município com uma população urbana, de pouco mais de 760 mil habitantes (IBGE, 2010). Segundo Lima, (2016) a cidade de “Teresina tem passado por mudanças significativas em diversos aspectos desde a década de 40 com o incremento significativo do número de pessoas residentes e intervenções estruturais marcantes que afetam a dinâmica natural e afetam a paisagem urbana”.

A figura 1, corresponde a área de estudo o centro urbano de Teresina, na Avenida Maranhão, numa área entre o shopping da cidade e o mercado Troca-Troca, ambos nas proximidades do Rio Parnaíba. Esta região tem intensa atividade comercial e transição constante de pessoas e devido ao contínuo contato com o Parnaíba foi escolhido esse local para a realização do trabalho com o intuito de conhecer a percepção ambiental dos comerciantes.

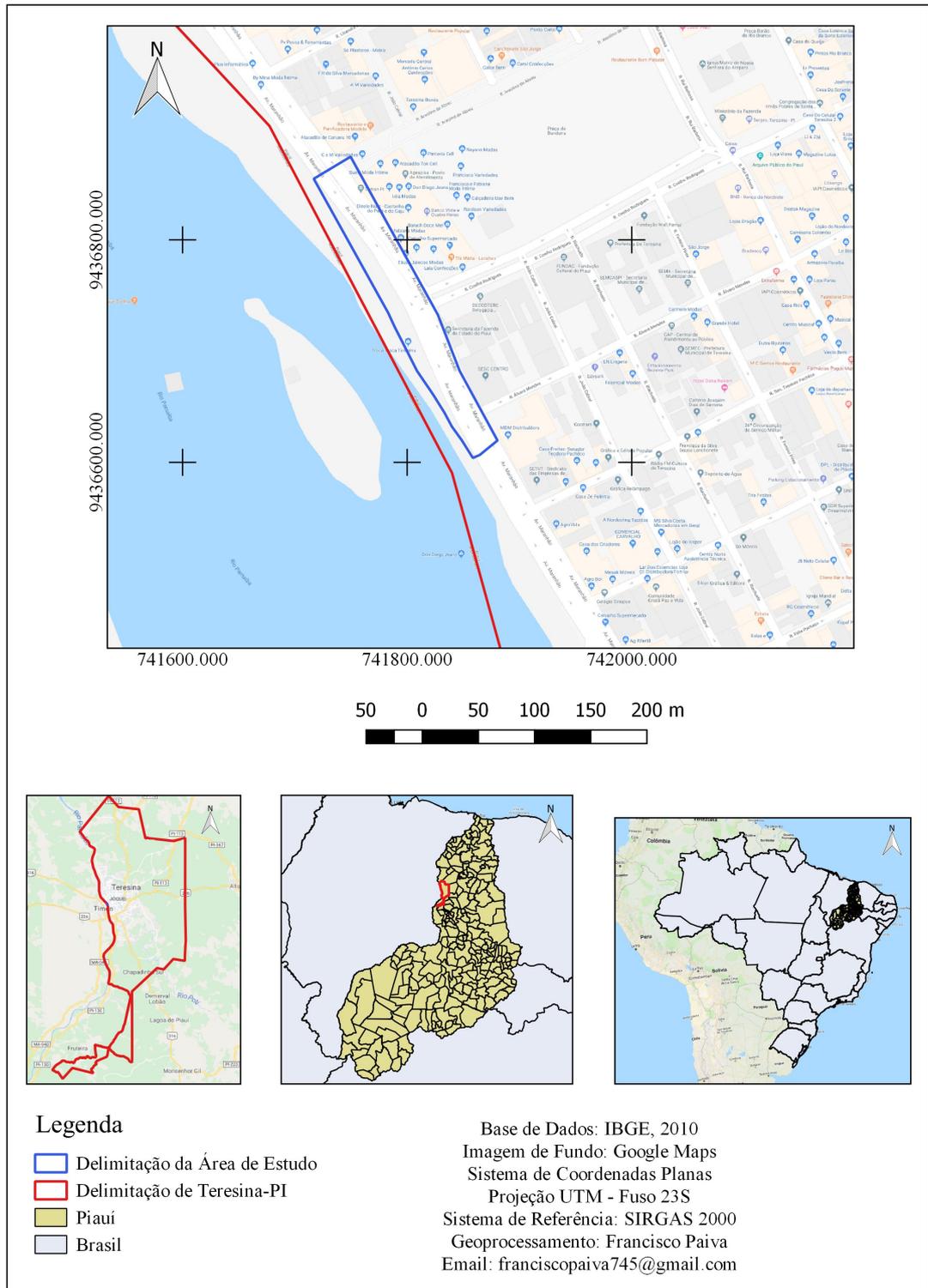


Figura 1: Caracterização da área de estudo.

Fonte: Autores, 2018.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

O presente trabalho foi realizado através da aplicação de 60 questionários, com questões fechadas, contendo 11 questões cada, durante 2 (dois) dias, do qual foram retirados 30% do todo, para avaliação da percepção ambiental dos comerciantes da área. Foi utilizada a técnica de amostragem casual aleatória simples, pois a aplicação dos questionários foi feita aleatoriamente com a escolha dos comerciantes

ali presentes, e com o auxílio da tabela de números aleatórios foi escolhido os 18 questionários correspondendo assim 30%. Manzato, (2012) destaca essa técnica de amostragem como “equivalente a um sorteio lotérico. Nela, todos os elementos da simples, população têm igual probabilidade de pertencer à amostra, e todas as possíveis amostra têm também igual probabilidade de ocorrer”. Segundo o mesmo autor;

A amostragem será probabilística se todos os elementos da população tiverem probabilidade conhecida, e diferente de zero, de pertencer à amostra. Segundo esta definição, a amostragem probabilística implica um sorteio com regras bem determinadas, cuja realização só será possível se a população for finita e totalmente acessível (MANZATO, 2012, p.9).

O sorteio dos números foi através de colunas, à qual utilizou-se as colunas vertical e horizontal, sendo a 1ª coluna e a última linha, da esquerda para a direita, escolhida para a obtenção do resultado final. Os questionários escolhidos foram:

8 11 13 20 23 26 27 43 45 47 50 51 52 56 57 59 60

4 | RESULTADOS

Dos resultados obtidos pela a análise dos dados de 30% das amostras, 66,7% dos entrevistados são do sexo masculino e apenas 33,3% feminino, com idades variando de 15 a mais de 55 anos, sendo, no entanto, a grande maioria, 33% com idades entre 35 e 45 anos. A maior parte dos entrevistados só concluíram o ensino médio, cerca de 44% dos comerciantes, e 28% não chegaram a iniciar o 2º grau.

Ao serem questionados sobre a importância do rio Parnaíba, como demonstrado na figura 2 abaixo, 50% dos entrevistados consideram que o rio é importante para o consumo humano, pois o rio Parnaíba é o manancial onde se retira a água para tratamento, que abastece a cidade; 16,7% disseram que o lazer é a principal função do rio na cidade; e 5,5% consideram que a principal importância do rio seria para a economia local como a as atividades de pesca para comercialização na cidade. No entanto, 27,8% concluíram que o rio não tem importância nenhum para a cidade de Teresina. No entanto, o Ministério do Meio Ambiente, (2006) afirma que “A Região Hidrográfica do Parnaíba configura-se como uma das mais importantes da Região Nordeste do Brasil”.



Gráfico 1: Importância do Rio Parnaíba

Fonte: Autores, 2018.

Das perguntas referentes a percepção ambiental da degradação do rio Parnaíba, ao serem questionados sobre a existência de despejo de efluentes diretamente no rio, 83,3% dos comerciantes afirmaram existir despejo de esgoto na área, e apenas 16,7% disseram que não há existência de despejo de esgoto na área em questão. Para Nunes; Gomes; Paula, (2014), a urbanização propicia uma descarga urbana composta por materiais diversos no rio Parnaíba, dentre as quais muitas são compostas de efluentes domésticos e metais pesados.

Ao longo do seu percurso por Teresina, o rio Parnaíba recebe uma carga de poluição muito grande, variando desde o descarte inadequado dos resíduos, que acabam por parar no rio, como as ligações clandestinas de esgotos. O Ministério do Meio Ambiente, (2006) destaca que nos principais centros urbanos, como Teresina, Crateús, Parnaíba, entre outros, o maior desafio é o controle dos despejos, tanto sólidos, como líquidos, de forma a evitar a degradação cada vez mais acentuada dos recursos hídricos.

Na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Parnaíba, na área em questão, são desenvolvida diversas atividades econômicas, como a travessia de barcos de uma margem a outra, pois o rio divide as cidades de Teresina-PI e Timon-MA, bem como o comércio intenso no Troca-Troca e no shopping da cidade, que devido o fluxo de pessoas por ali ser muito grande, acabam por atrair pequenos vendedores ambulantes, que por sua vez somam para a economia como para a degradação das margens do Parnaíba, pois contribuem, por exemplo, para o descarte incorreto dos resíduos, como observado in loco demonstrados nas figuras 3 e 4 abaixo.



Figura 3: lixo jogado as margens do rio Parnaíba ao lado do Troca-Troca

Fonte: Autores, 2018.



Figura 4: Acumulo de lixo nas margens do rio Parnaíba ao lado do Troca-Troca

Fonte: Autores, 2018.

Ao serem indagados sobre a proteção das margens dos rios, 72,2% dos entrevistados consideram que as margens do Parnaíba não estão bem protegidas, pois sua mata ciliar está sendo destruída devido as atividades ali desenvolvidas, e somente 27,8% consideram que as margens estão protegidas e que há árvores suficientes para proteger o rio. A maioria dos entrevistados consideram que as atividades desenvolvidas nas margens do rio contribuem de alguma maneira para sua degradação, pois como afirma Nunes; Gomes; Paula, (2014), o uso e ocupação das margens do rio Parnaíba e a retirada da mata ciliar, contribuem em parte para o assoreamento do rio.

O assoreamento do rio Parnaíba é um grande problema que está afetando a ação natural do curso d'água, devido principalmente ao desmatamento da sua mata

ciliar que acaba por contribuir com a entrada de sedimentos na água, deixando o rio mais lento que com o passar do tempo, perde suas forças, facilitando o aparecimento de bancos de areia no seu leito, podendo acabar levando o rio a morte. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2006), as principais formas de degradação dos recursos hídricos são a supressão vegetal nas proximidades do rio, desmonte de diques, poluição hídrica, avanço da urbanização e expansão da agricultura.

Na análise dos dados foi verificado que 72 % dos comerciantes acham que os bancos de areias que se formam no rio Parnaíba são desfavoráveis para o mesmo, pois consideram que o rio está secando cada vez mais, e esses bancos de areia é um sinal disso. Porém, 28% disseram que é favorável para o rio, pois em épocas de estiagem, os bancos de areias formados na área em estudo, são utilizados para o desenvolvimento de atividades econômicas, pois são construídas barracas nos bancos de areia dentro do rio para a comercialização de bebidas e outros produtos, como mostra a figura 5.



Figura 5: Bancos de areias do rio Parnaíba utilizados como ponto de comércio.

Fonte: Autores, 2018.

A grande maioria dos comerciantes entrevistados acreditam que o rio Parnaíba daqui uns 20 anos não terá nenhuma utilidade pública para a cidade de Teresina, pois vai estar cada vez mais degradado e provavelmente não existirá mais. Com a degradação do rio Parnaíba há uma grande perda no meio ambiente, principalmente por se tratar da principal fonte de abastecimento dos municípios em seu entorno, pois segundo o Ministério do meio ambiente, (2006); “As principais demandas são para o abastecimento, pois é a Sub-bacia mais populosa; 59,5% da população vivem em Teresina, Timon e Crateús”. No entanto, mais de 50% dos entrevistados garantiram que a água do rio Parnaíba é de péssima qualidade, não sendo adequada assim para o consumo humano. E 33% disseram que é regular, podendo assim ser usada para abastecimento público, desde que seja bem tratada.

5 | CONCLUSÕES

Concluimos por meio desta pesquisa que, dos 30% dos dados amostrais, possuem uma percepção ambiental relativamente boa em relação ao rio Parnaíba, rio este que eles convivem diariamente, e identificam as mudanças que ocorrem em sua volta, caracterizando assim uma boa percepção do meio em que vivem. Como foi possível perceber, embora os mesmos saibam os tipos de impactos que o rio está sofrendo e quais são os motivos, em nenhum momento foi perceptível alguns cuidados com o rio, como por exemplo, o descarte adequado dos resíduos que acabam por parar no corpo hídrico.

Com os dados coletados foi possível identificar o conhecimento dos entrevistados sobre os impactos ocorridos no rio, no entanto não está sendo suficiente para ter o cuidado com esse recurso, nesse caso torna-se necessária uma sensibilização dos comerciantes e frequentadores da importância que o rio e o meio ambiente tem para nossas vidas, e que, se não preservarmos, como alguns mesmo afirmaram, futuramente poderemos não usufruir desse recurso tão valioso para as presentes e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 184 p.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>>. Acesso em: 30 de junho de 2018.

LIMA, Aline de Araújo. **Análise ecossistêmica e gestão ambiental na cidade de Teresina-Piauí**, 2016.

MANZATO, A.J e Santos, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. UNESP. São Paulo. 2012.

NUNES, H.K.B; GOMES, M.L; PAULA, J.E.A.; **ASSOREAMENTO E FORMAÇÃO DE BANCOS DE AREIA NO LEITO DO RIO PARNAÍBA, NA ZONA URBANA DE TERESINA-PIAUI**. Revista Geonorte, Teresina, v. 10, n. 1, p.156-160, jan. 2014.

SANTOS, Pedro Henrique Gomes dos. **A PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM RIOS URBANOS: O CASO DO RIO CAPIBARIBE EM SÃO LOURENÇO DA MATA-PE**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Pernambuco Centro de Filosofia e Ciências Humanas Departamento de Ciências Geográficas Programa de Pós-graduação em Geografia, Pernambuco, 2015.

ESTUDO DE CASO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO DE QUINZE DE NOVEMBRO, RIO GRANDE DO SUL

Caroline Trombetta

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Engenharia e Tecnologia
Ambiental
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul

Alexandre Couto Rodrigues

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Engenharia e Tecnologia
Ambiental
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul

Clovis Orlando Da Ros

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Ciências Agronômicas e
Ambientais
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul

Rodrigo Ferreira da Silva

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Ciências Agronômicas e
Ambientais
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul

RESUMO: A ausência de gestão de resíduos sólidos pode causar impactos ambientais e sociais. Diante disso este estudo teve como objetivo avaliar o instrumento de logística reversa no município de Quinze de Novembro/RS. Aplicaram-se dois questionários para avaliação. Um para os comércios que realizavam a venda dos produtos obrigatórios constados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com perguntas sobre o recolhimento destes

produtos e o tipo de dificuldade enfrentada e o segundo para os consumidores com questões para avaliar o conhecimento sobre a logística reversa, sua importância, e sobre as formas de destino de embalagens de agrotóxicos, pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e equipamentos eletroeletrônicos. A partir dos questionários constatou-se que 67% dos estabelecimentos comerciais realizam algum tipo de programa de recolhimento dos produtos constados na PNRS. Entretanto, os resultados demonstraram que os setores de defensivos agrícolas, pneus, eletroeletrônicos e óleo lubrificante possuem um sistema eficiente de logística reversa. Os setores de pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes não possuem um gerenciamento adequado, logo se prescreveu que se firmasse termos de compromisso para implantar sistemas de logística reversa. Por fim, procurou sensibilizar as crianças do município por meio de palestras com foco na logística reversa e na separação dos resíduos sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental. Resíduo Sólido. Termo de Compromisso.

CASE STUDY OF REVERSE LOGISTICS IN THE MUNICIPALITY OF QUINZE, NOVEMBER, RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: The absence of solid waste management can cause environmental and

social impacts. The objective of this study was to evaluate the reverse logistics instrument in the city of Quinze de Novembro / RS. Two questionnaires were applied for evaluation. One for the trades that made the sale of the mandatory products included in the National Solid Waste Policy (PNRS) with questions about the collection of these products and the type of difficulty faced and the second for consumers with questions to evaluate the knowledge about reverse logistics, its importance, and on the destination forms of pesticide containers, tires, fluorescent lamps, batteries, batteries and electrical and electronic equipment. From the questionnaires it was found that 67% of the commercial establishments realize some type of program of collection of the products included in the PNRS. However, the results showed that the agrochemicals, tires, electronics and lubricating oils have an efficient reverse logistics system. The battery and battery sectors and fluorescent lamps do not have adequate management, so it has been prescribed that commitment terms be established to implement reverse logistics systems. Finally, it sought to sensitize the children of the municipality through lectures focusing on reverse logistics and solid waste separation

KEYWORDS: Environmental Management. Solid Waste. Commitment Term.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da população seguido do elevado consumo (demanda) e a produção (oferta) de bens e serviços vêm preocupando a preservação do meio ambiente assim como a qualidade de vida das próximas gerações (POMPEU, 2016).

Para Ferreira (2014), a partir da influência potencial que o contexto urbano exerce sobre o rural, verifica-se que a concentração populacional é predominantemente urbana, fato que tem sido determinante para resultar em impactos no meio ambiente, uma vez que todas as ações geram resíduos sólidos. O crescimento desenfreado das cidades, a industrialização, o modelo de desenvolvimento capitalista e o consumismo como ideologia de vida são geradores de consequências como o aumento da geração de resíduos sólidos (De OLIVEIRA, 2010).

O maior poder aquisitivo promove o consumo, o que estimula a produção de mais produtos. Analisando este círculo, o efeito não seria diferente, senão, um volume maior de resíduos gerados. Em conformidade com este processo, há a necessidade de intervenção do gerenciamento destes resíduos, na tentativa de minimizarem-se os impactos negativos ao meio ambiente (FERREIRA, 2014).

Vivemos numa economia de fluxo, na qual os objetos são produzidos para ser rapidamente substituídos por outros mais novos, quando não descartáveis, num processo de aceleração da sua velhice (BERRÍOS, 2008).

Diante do cenário de fatura de produtos destinados ao mercado com uma diversa variedade e com ciclo de vida cada vez menor, foi sancionada no Brasil a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que inclui alguns capítulos específicos de seus instrumentos e, dentre eles, está a

logística reversa (LEITE, 2012).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017), a PNRS permite o avanço necessário para o país enfrentar os diversos problemas ambientais, sociais e econômicos provenientes do manejo inadequado de resíduos sólidos.

Para Vidal (2012), o crescimento desenfreado do consumo vinculado ao desenvolvimento de novas tecnologias aumenta consideravelmente a geração de resíduos sólidos. Diante destas circunstâncias, os efeitos causados pela carência de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos afetam negativamente o meio ambiente e a sociedade, sendo necessário o cumprimento da Lei nº 12.305 de 2010, que aborda sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar e descrever a implementação do instrumento de logística reversa no município de Quinze de Novembro/RS.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um diagnóstico dos estabelecimentos comerciais do município de Quinze de Novembro/RS, em relação à logística reversa;
- Identificar o conhecimento da população do município em relação ao instrumento da logística reversa;
- Prescrever sugestões de ações sustentáveis a serem implantadas no município;
- Desenvolver palestras educativas sobre educação ambiental nas escolas municipais.

3 | METODOLOGIA

3.1 Caracterização Da Área De Estudo

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro (2018), o Município de Quinze de Novembro situa-se na Microrregião Triticulora de Cruz Alta, Região Colonial do Alto Jacuí e distante 230 km da capital Porto Alegre. A cidade possui uma área de 223,638 km², sendo 15 km² na área urbana e 208,638 km² na área rural. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população é de 3.653 habitantes, sendo 1.961 na área urbana e 1.692 na área rural do município. A taxa de crescimento populacional no período de 2000 a 2010 foi de 2%.

3.2 Fontes E Materiais Utilizados

O estudo foi desenvolvido em quatro etapas, nas etapas 1 e 2 foram elaborados os questionários e aplicados aos estabelecimentos comerciais e para a população do município. Na etapa 3 realizou-se sugestões de ações a serem implantadas de logística reversa; e na etapa 4 visou-se sensibilizar os estudantes das escolas dos municípios com palestras ligadas a temática de resíduos sólidos com foco na logística reversa.

As primeiras duas etapas do estudo caracterizam-se por ser uma pesquisa descritiva. Segundo Gil (2008), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

A análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. E, ao contrário do que ocorre nas pesquisas experimentais e levantamentos em que os procedimentos analíticos podem ser definidos previamente, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador (GIL, 2008).

Neste estudo, o objetivo foi realizar um levantamento de dados sobre a atual situação da logística reversa no município de Quinze de Novembro/RS, então uma das ferramentas utilizadas, foi a construção de questionário. Um dos objetivos de utilizar questionário é a de garantir a padronização e a comparação dos dados entre os entrevistadores, aumentando a velocidade e a precisão dos registros e facilitando o processamento dos dados (VIEIRA, 2009). Ademais, as questões transcritas no questionário foram fechadas, pois são as mais frequentemente utilizadas, porque conferem maior uniformidade às respostas e podem ser facilmente processadas (GIL, 2008). Os questionários foram elaborados a partir da revisão teórica.

O questionário aplicado ao comércio não necessita de um cálculo estatístico amostral, pois uma forma de se usar a totalidade dos dados, e não uma amostra, deve-se a pouca quantidade de estabelecimentos comerciais, fazendo um cálculo de amostragem, com 95% de confiança indiciária a totalidade dos dados. Portanto, foram aplicados 19 questionários aos comerciantes do município de Quinze de Novembro/RS.

No entanto, em relação ao questionário aplicado a população geral (consumidores), utilizou-se uma amostra que apresenta inferência estatística em relação à população geral do município, visto que o número da amostra será calculado no cálculo estatístico

amostral.

3.3 Cálculo Estatístico Amostral

Segundo o IBGE (2010), a população do município de Quinze de Novembro/RS é de 3.653 habitantes. Assim, houve a necessidade de utilizar o cálculo estatístico amostral, pois se tornaria inviável aplicar um questionário a cada munícipe. Dessa maneira, fez-se necessário obter uma amostra a qual fosse significativa da população em relação a população geral do município.

Segundo Triola (1999), a população pode ser delineada como um conjunto de indivíduos que partilham ao menos uma característica em comum, podendo-se citar a cidadania, por exemplo, e a amostragem é um subconjunto de indivíduos desta população.

Quando se define a população alvo, neste caso, trata-se da população geral do município de Quinze de Novembro/RS, portanto, deve-se obter a amostra válida do subconjunto representativo da população alvo.

A partir da população foi possível encontrar o tamanho da amostra por meio da Equação 01, descrita por Triola (1999):

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot Z_{\alpha/2}^2}{p \cdot q \cdot Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) \cdot E^2} \quad \text{Equação 01}$$

Onde:

n =Número da amostra;

N =Número da população do município;

p =Proporção populacional de indivíduos que pertence a categoria a qual estamos interessados em estudar (%);

q =Proporção populacional de indivíduos que não pertence a categoria a qual estamos interessados em estudar (%);

$Z_{\alpha/2}$ =Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado;

E^2 =Erro amostral.

Na realização deste cálculo foram adotadas as variáveis: 3.653 foi o número total de habitantes do município, representado pelo símbolo (N); adotou-se a população com faixa etária acima de 20 e abaixo dos 54 anos de idade como proporção de indivíduos que pertence à categoria estudada, totalizando 1.766 habitantes (48,34%), representada pelo símbolo (p), com valor equivalente de 0,4834 da população total; adotou-se a população com faixa etária abaixo de 20 e acima de 54 anos de idade para a proporção de indivíduos que não pertence à categoria que se deseja estudar, totalizando em 1.887 habitantes (51,66%), representada pelo símbolo (q), com valor equivalente de 0,5166 da população total; o grau de confiança adotado foi de 95%, equivalente ao valor crítico tabelado de 1,96, representado pelo símbolo ($Z_{\alpha/2}$); e para o erro amostral adotou-se 5%, representado pelo símbolo (E), com valor equivalente a 0,05.

O cálculo estatístico amostral determinou a necessidade de aplicar 265

questionários para a população do município de Quinze de Novembro/RS, conforme detalhado no cálculo da Equação 02.

$$n = \frac{3.653 \times 0,5166 \times 0,4834 \times (1,96)^2}{0,5166 \times 0,4834 \times (1,96)^2 + (3.653 - 1) \times 0,05^2}$$

Equação 02

$$n = 265$$

3.4 Questionários

A aplicação dos questionários deu-se com o intuito de coletar dados sobre o cenário dos resíduos sólidos no município de Quinze de Novembro/RS, como as embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.

Foram elaborados dois tipos de questionários: um aplicado a todos os estabelecimentos comerciais e o outro aos 265 indivíduos da população geral do município.

A pesquisa nos estabelecimentos comerciais foi realizada em outubro de 2017, onde foi questionado os proprietários se poderiam e/ou realizam a comercialização de agrotóxicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, óleo lubrificante e produtos eletroeletrônicos. Também foi abordado perguntas para avaliar se os estabelecimentos realizam o instrumento de logística reversa, se a divulgam e se possuem alguma dificuldade na prática deste instrumento.

A pesquisa com a população geral do município foi realizada durante os meses de janeiro e fevereiro de 2018, constituído de perguntas com intuito de avaliar se os consumidores possuíam conhecimento do instrumento de logística reversa, se consideravam importante desenvolver o mesmo no município e onde destinavam as embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus e produtos eletroeletrônicos. A relação de perguntas encontra-se no Apêndice I.

Um dos objetivos de utilizar questionário é a de garantir a padronização e a comparação dos dados entre os entrevistadores, aumentando a velocidade e a precisão dos registros e facilitando o processamento dos dados (VIEIRA, 2009). Ademais, as questões transcritas no questionário foram fechadas, pois são as mais frequentemente utilizadas, porque conferem maior uniformidade às respostas e podem ser facilmente processadas (GIL, 2008). Os questionários foram elaborados a partir da revisão teórica.

A partir das respostas obtidas relativas à coleta de dados, por meio dos instrumentos de pesquisa, foi possível realizar as sugestões de ações, conforme previsto nos objetivos específicos do estudo.

Por fim foram realizadas palestras educativas nas escolas do município com o objetivo de sensibilizar os alunos sobre a importância da separação dos resíduos sólidos e sobre a logística reversa.

3.5 Análises Dos Dados

Os resultados obtidos nos questionários aplicados aos estabelecimentos comerciais e a população do município foi tabulado em planilhas do Excel e, posteriormente, calculado o percentual para cada questão.

4 | RESULTADOS

Para um melhor entendimento, os resultados foram apresentados e discutidos conforme os objetivos específicos propostos.

4.1 Logística Reversa Dos Estabelecimentos Comerciais

Os resultados demonstram que 63% dos estabelecimentos comerciais possuem algum programa de recolhimento de algum dos produtos que são obrigatórios e constados no sistema de logística reversa em face da PNRS (Figura 1).

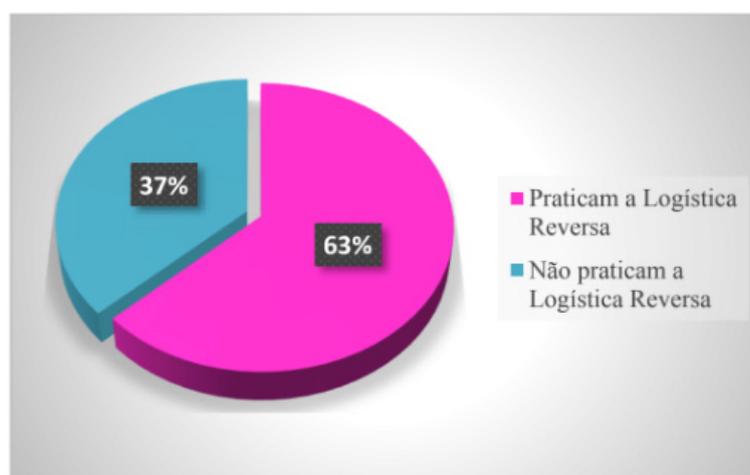


Figura 01 – Porcentagem de estabelecimentos comerciais que praticam o sistema de logística reversa no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte: O autor, 2018.

Todos os comércios avaliados que realizam o recolhimento de alguns produtos os quais são obrigatórios na logística reversa fazem também a divulgação dos mesmos, seja por rádio, internet e/ou no próprio estabelecimento.

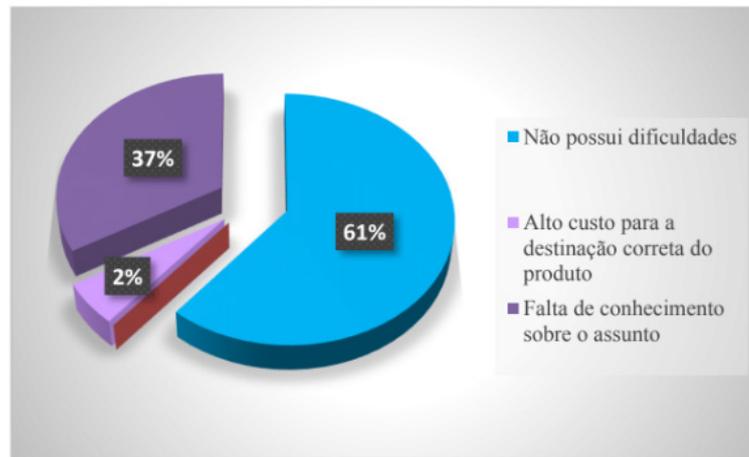


Figura 02 - Porcentagem de tipo de dificuldade enfrentada com a adesão do sistema de logística reversa diante dos estabelecimentos comerciais

Fonte: O autor, 2018.

Como se pode verificar na Figura 2, 61% dos estabelecimentos comerciais que possuem algum tipo de recolhimento de seus produtos, não tiveram dificuldades na implantação do mesmo, já 37% não possuíam conhecimento sobre o sistema de logística reversa e 2% argumentaram que o custo para a destinação ambientalmente correta do produto era elevado, como por exemplo, o custo de destinação das lâmpadas fluorescentes.

No entanto, as visitas in loco nas oficinas mecânicas possibilitaram identificar que as mesmas prestam o serviço de troca e de recolhimento do óleo lubrificante dentro do município, além de recolher as baterias de automóveis.

Todos aqueles que geram óleo lubrificante usado ou contaminado, de forma direta (dono do carro, por exemplo) ou indireta (mecânico que retira o óleo do carro), são chamados pela legislação aplicável de “geradores” (APROMAC, 2007). Diante deste cenário, os proprietários também relataram de que sempre que se faz a troca de óleo nos automóveis, o “óleo queimado” é armazenado em tambores fechados (Figura 03), e as embalagens dos óleos lubrificantes são recolhidas por uma empresa credenciada.



Figura 03 – Tanque de armazenamento do óleo usado ou contaminado em Oficina Mecânica no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte: O autor, 2018.

4.2 Conhecimento Da População Em Relação Ao Instrumento Da Logística Reversa

Os questionários foram aplicados aos consumidores numa faixa etária de 20 a 54 anos.

Em relação às formas de destinação dos pneus no município de Quinze de Novembro/RS, como mostra na (figura 04), 89% da população destinam no ponto de entrega voluntária – PEV, ou na borracharia a qual também destina os pneus no mesmo local, 7 % levam até a Prefeitura Municipal, 3% destinam na lixeira domiciliar e apenas 1% queima ou enterra.

No ano de 2008, a Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro firmou um convênio com a Reciclanip para promover a gestão dos pneus inservíveis. O município possui um Ecoponto para receber os pneus, enquanto a Reciclanip os recolhe, geralmente duas vezes ao ano no Ecoponto e envia para destinação final. O custo do transporte no trajeto compreendido entre o Ecoponto e a empresa destinadora é assumido pela Reciclanip. Os pneus permanecem armazenados no Ecoponto até atingir a quantidade suficiente para lotar um caminhão.

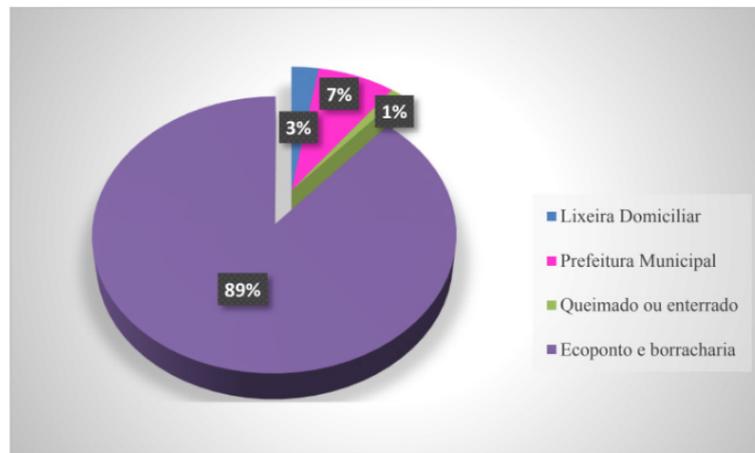


Figura 04 – Porcentagem de formas de destinação de pneus no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte: O autor, 2018.

A respeito da destinação das embalagens de agrotóxicos no município de Quinze de Novembro/RS, como mostra na figura 5, evidenciou-se que 95% destina as embalagens de agrotóxicos nas cooperativas municipais, 2% levam na Prefeitura Municipal, 2% destinam na lixeira domiciliar, e 1% não tinha conhecimento ou entendimento do assunto.

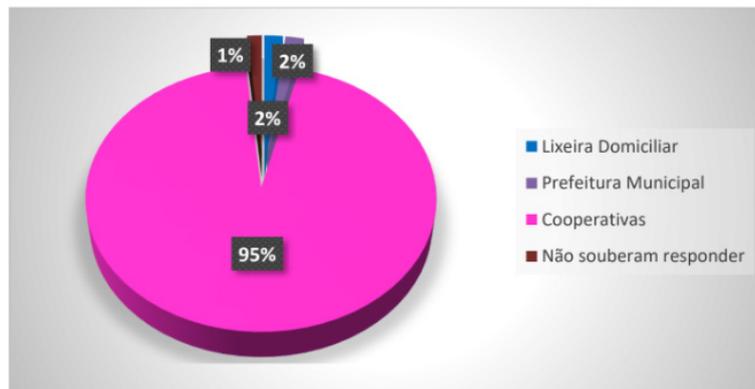


Figura 05 – Porcentagem de formas de destinação de embalagens de agrotóxicos no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte, O autor 2018.

Destaca-se que o município está em um estágio elevado e organizado em relação à cadeia reversa de embalagens de agrotóxicos, pois as cooperativas realizam um processo de educação ambiental e de divulgação aos seus associados trazendo benefícios para os mesmos e para o meio ambiente.

Em relação às formas de destinação das pilhas e baterias no município de Quinze de Novembro/RS, 46% dos consumidores destinam no Eco-ponto que está localizado no Hospital do município, 24% na lixeira domiciliar, 20% na Prefeitura Municipal a qual também possui um PEV e o restante (10%) destina em algum estabelecimento comercial (Figura 06).

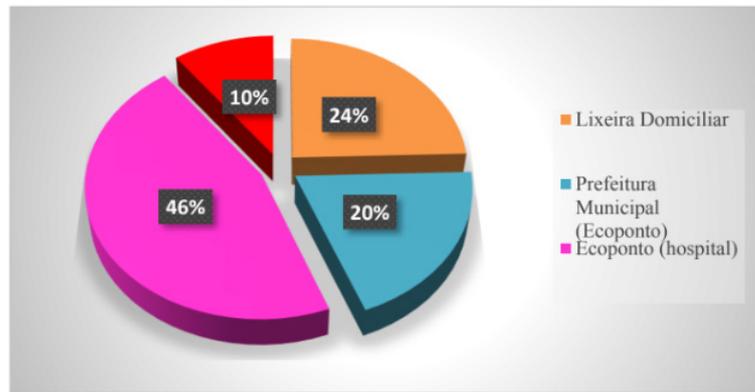


Figura 06 – Porcentagem de formas de destinação de pilhas e baterias no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte, O autor 2018.

Sobre os resultados obtidos durante o questionário referente à destinação das lâmpadas fluorescentes, 45% dos consumidores destinam as lâmpadas fluorescentes na lixeira domiciliar, 30% nos estabelecimentos comerciais, 20% na Prefeitura Municipal e 5% não souberam responder (Figura 07).

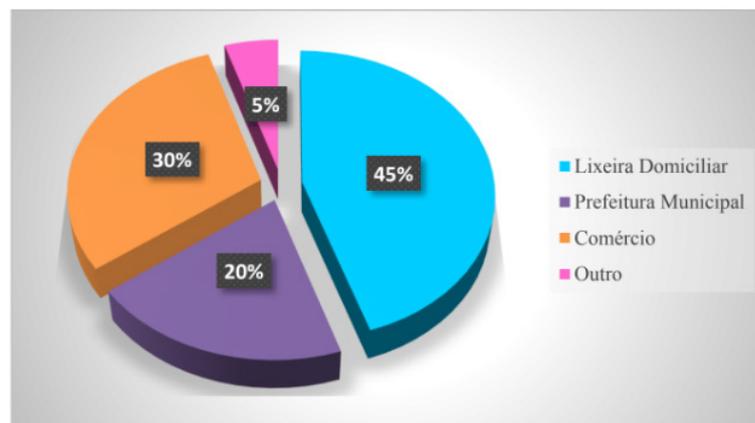


Figura 07 – Porcentagem de formas de destinação de lâmpadas fluorescentes no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte, O autor 2018.

No tocante a temática dos produtos eletroeletrônicos, de acordo com a Figura 08, a grande parcela da população entrevistada (74%) encaminha os produtos eletroeletrônicos na Prefeitura Municipal (campanha do Lixo Eletrônico), 11% na lixeira domiciliar, 9% devolve no estabelecimento comercial ou em alguma loja de assistência técnica e 6% outra destinação ou não souberam responder.

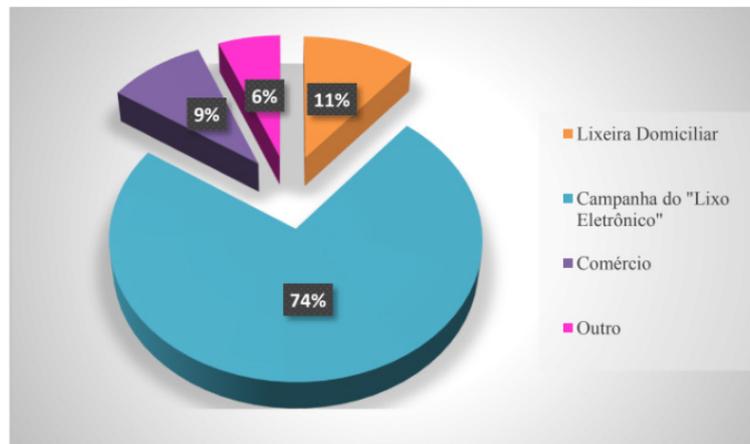


Figura 08 – Porcentagem de formas de destinação de produtos eletroeletrônicos no município de Quinze de Novembro/RS

Fonte, O autor 2018.

A partir da pesquisa realizada pode-se verificar de que o setor de embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes já possuem uma cadeia reversa bem consolidada. Em relação às embalagens de agrotóxicos, existe uma cooperativa agrícola no município a qual é conveniada ao INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) que faz o recolhimento das embalagens já usadas. Com relação aos pneus, a Prefeitura Municipal dispõe de um ecoponto conveniado a Reciclanip que realiza a destinação adequada dos pneus usados.

Entretanto, os equipamentos eletroeletrônicos não apresentam essa cadeia reversa consolidada, porém, os mesmos vêm sendo gerenciados de maneira adequada através das campanhas que a Prefeitura Municipal realiza duas vezes ao ano.

4.3 Sugestões De Ações A Serem Implantadas No Município De Quinze De Novembro/Rs

- Informar e divulgar a toda comunidade de Quinze de Novembro os pontos de coleta existentes no município;
- Criação de Legislação Específica para a coleta mensal dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na zona rural do município;
- Parceria entre os comerciantes de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes com o Poder Público Municipal para possível implantação de sistema de logística reversa nesses setores;
- Firmamento de termo de compromisso com os comerciantes de lâmpadas fluorescentes e a Empresa *Reciclus*;
- Firmamento de termo de compromisso com os comerciantes de pilhas e baterias e a Empresa *Green Eletron*;

4.4 Palestra De Educação Ambiental Nas Escolas Municipais

Considerando que a educação ambiental precisa ser diária tanto de maneira formal e não formal, elaboraram-se palestras no mês de abril de 2018 para alunos dos anos iniciais (3º, 4º e 5º ano) da rede pública estadual e municipal de Quinze de Novembro/RS (figura 09) com o intuito de sensibilizar e dar continuidade ao trabalho que vem sendo realizado no município, tanto pelo Departamento do Meio Ambiente quanto pelas Escolas, pois se considera que alunos da faixa etária escolhida será um elo de divulgação e transmissão do conhecimento adquirido durante tais atividades.



Figura 09 – Palestra sobre resíduos sólidos com foco na logística reversa em uma das escolas municipais de Quinze de Novembro/RS

Fonte, O autor 2018.

5 | CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que uma grande parte dos estabelecimentos comerciais (63%) do município de Quinze de Novembro/RS apresenta algum tipo de recolhimento dos produtos obrigatórios constados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, e destes, muitos não possuem dificuldades para realizar esse tipo de instrumento. Em relação ao papel e conhecimento dos consumidores, uma grande parcela dos entrevistados (75%) não conhece a expressão logística reversa, embora a pratiquem, e afirmem compreender sobre a importância desta para o desenvolvimento sustentável do município.

A partir dos resultados apurados por meio dos instrumentos de pesquisa com os munícipes verificou-se a necessidade de sugestões de ações que devem ser implantadas no município, pois o setor de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes não possuem uma logística reversa organizada e eficiente no município de Quinze de Novembro/RS, portanto foi recomendado que se elaborasse um termo de compromisso entre os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, com

o Poder Público Municipal para que realmente a cadeia reversa destes produtos seja efetivada e eficiente.

A sensibilização ambiental realizada nas escolas foi uma importante ferramenta, vindo a promover uma consciência crítica dos futuros jovens, em relação ao descarte dos resíduos sólidos e logística reversa.

Por fim, novos estudos podem ser realizados sobre a logística reversa, a fim de verificar como os setores públicos municipais estão percebendo as ações de logística reversa no município. Outro trabalho pode ser realizado, nas escolas municipais na sensibilização e gerenciamento dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

BERRÍOS, M. R. **Consumismo e geração de resíduos sólidos**. Revista GeoUSP: Revista eletrônica GeoUSP, Rio Claro. n. 6, p. 17-28, 2006. Disponível em Acesso em 11 de julho de 2018.

De OLIVEIRA, J. M. T. **Processo de urbanização e deposição dos resíduos sólidos no município de Caiçara - PB**. 2010. 58p. Monografia (Monografia apresentada ao curso de Geografia e Território) – Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, PB, 2010. Disponível em:< <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1583/1/PDF%20-%20Jos%C3%A9%20Marcos%20Tavares%20de%20Oliveira.pdf>> Acesso em 11 de julho de 2018

FERREIRA, R. S. A. **A logística reversa imposta aos municípios quanto ao manejo dos resíduos sólidos especiais nas grandes regiões do Brasil**. In: Encontro Nacional do CONPEDI, 23, 2014 João Pessoa/PB. Anais... João Pessoa/PB: Universidade Federal da Paraíba, 2014, p.1-15. Disponível em:< <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=64cd16e5e16f6202>> Acesso em 11 de maio de 2018.

GIL, C. A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2008, 220 p. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

LEITE, R. P. **Logística reversa na atualidade**. In: PHILIPPI, A. JR. (Coord.). Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2012. cap 14, p. 337-367. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos, 2017**. Disponível em: Acesso em 23 de maio de 2017.

POMPEU, M. A. **Logística reversa de pneus inservíveis: alternativa para o desenvolvimento local sustentável**. (Mestrado acadêmico: pós-graduação em Desenvolvimento Local) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2016. Disponível em:< <http://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/20312-dissertacao-adriano-marinheiropompeu.pdf>> Acesso em 28 de agosto de 2017.

VIDAL, P. R. **Comércio eletrônico e as inovações tecnológicas: interfaces de uma análise socioambiental do código de defesa do consumidor e da política nacional de resíduos sólidos**. In: AUGUSTIN, S.; CUNHA, P. B. da. (Org.). Diálogos de direito ambiental brasileiro. 1. ed. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2012. cap. 2. p. 73-107. Disponível em: <http://investidura.com.br/index.php>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. Ed. Atlas. p.24. 2009.

APÊNDICE 1.

QUESTIONÁRIO APLICADO SOBRE LOGÍSTICA REVERSA A POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE QUINZE DE NOVEMBRO/RS

1. Você tem conhecimento sobre o que é Logística Reversa?

SIM NÃO

2. Onde você destina/destinaria os pneus velhos (sem uso)?

Lixeira domiciliar;

Prefeitura municipal;

Queimado ou enterrado;

Ecoponto ou borracharia.

3. Onde você destina/destinaria as embalagens de agrotóxicos?

Lixeira domiciliar;

Prefeitura Municipal;

Estabelecimento Comercial (cooperativas);

Outro...

4. Onde você destina/destinaria as pilhas e baterias?

Lixeira domiciliar;

Prefeitura Municipal;

Ecoponto;

Estabelecimento Comercial.

5. Onde você destina/destinaria as lâmpadas fluorescentes?

Lixeira Domiciliar;

Prefeitura Municipal;

Estabelecimento Comercial;

Outro...

6. Onde você destina/destinaria os produtos eletroeletrônicos?

Lixeira domiciliar;

Prefeitura Municipal (campanha lixo eletrônico);

Estabelecimento Comercial;

Outro...

ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE VACINAÇÃO NO MARANHÃO, BRASIL

Rejane Christine de Sousa Queiroz

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Saúde Pública, São Luís, MA,
Brasil

Amanda Valeria Damasceno dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, São Luís,
MA, Brasil.

Laine Cortês Albuquerque Castro

Universidade Federal do Maranhão, São Luís,
MA, Brasil

Ricardo Sousa Almeida

Prefeitura Municipal de São Luís, São Luís, MA,
Brasil

Francelena de Sousa Silva

Universidade Federal do Maranhão, São Luís,
MA, Brasil

Aline Sampieri Tonello

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Saúde Pública, São Luís, MA,
Brasil

Erika Bárbara Abreu Fonseca Thomaz

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Saúde Pública, São Luís, MA,
Brasil

Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Patologia, São Luís, MA, Brasil

Luiz Augusto Facchini

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Medicina Social, Faculdade de Medicina,
Pelotas, RS, Brasil

RESUMO: Dados sobre a oferta de serviços de vacinação são importantes para planejar, executar, monitorar e avaliar ações de prevenção a doenças transmissíveis, sobretudo verificando diferenças nas regiões do estado do Maranhão. Este artigo se propôs a descrever e analisar espacialmente as características organizacionais e estruturais dos serviços de vacinação das unidades básicas de saúde (UBS) do estado do Maranhão, Brasil. Trata-se de um estudo ecológico, transversal baseado em dados secundários, cujas unidades de análise foram as UBS e os municípios do Maranhão. As variáveis do serviço de vacinação foram obtidas do banco de dados do do 1º ciclo do Tendo em vista a realização do 1º censo das unidades básicas de saúde do país pelo Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica no ano de 2012. Foram utilizados os softwares Stata versão 11.0 para a realização das análises descritivas e o programa Arcgis versão 10.5 trial para as análises espaciais, aplicando a técnica IDW (Inverse Distance Weighting). Observou-se que em 76,99% das UBS a organização do serviço de vacinação estava adequada, porém somente 3,95% das UBS possuía todos os itens de estrutura do serviço de vacinação. Os mapas demonstraram que a maior parte dos municípios (90% a 100%) estavam com média percentual de organização das UBS adequada.

revelando a persistência no país de desigualdades regionais. Os serviços de vacinação dos municípios do Maranhão apresentaram melhor organização do que estrutura.

PALAVRAS-CHAVE: serviço de vacinação, análise espacial, unidades básicas de saúde.

PHYSICAL STRUCTURE AND ORGANIZATION OF VACCINATION SERVICES IN MARANHÃO, BRAZIL

ABSTRACT: Data on the provision of vaccination services are important for planning, implementing, monitoring and evaluating actions to prevent communicable diseases, especially by verifying differences in the regions of the state of Maranhão. This article proposes to describe and analyze spatially the organizational and structural characteristics of the vaccination services of the basic health units of the State of Maranhão, Brazil. This is an ecological, transversal study based on secondary data, whose units of analysis were the UBS and the municipalities of Maranhão. The variables of the vaccination service were obtained from the database of the 1st cycle of the National Program for Improving Access and Quality of Basic Care in 2012. The software Stata version 11.0 was used to perform the descriptive analyzes and the program Arcgis version 10.5 trial for the spatial analysis, applying the IDW (Inverse Distance Weighting) technique. It was observed that in 76.99% of the UBS the organization of the vaccination service was adequate, but only 3.95% of the UBS had all the items of structure of the vaccination service. The maps showed that most of the municipalities (90% to 100%) were with average percentage of organization of the UBS adequate. revealing the persistence in the country of regional inequalities. The vaccination services of the municipalities of Maranhão presented better organization than structure.

KEYWORDS: Vaccination service, spatial analysis, basic health units.

1 | INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Imunização (PNI) foi formulado em 1973, com o intuito de organizar a política nacional de vacinação da população brasileira, tendo como missão o controle e a erradicação de doenças imunopreveníveis. É orientado por normas técnicas estabelecidas nacionalmente, referentes à conservação, ao transporte e à administração dos imunobiológicos. É considerado uma das mais relevantes intervenções em saúde pública no Brasil, em especial, pelo impacto obtido na redução de doenças nas últimas décadas (BRASIL, 2014).

Os benefícios advindos das ações de imunizações são surpreendentes: evidências demonstram seu potencial na redução da mortalidade infantil, melhoria das condições de saúde e bem-estar das comunidades, além de representar economia para a sociedade, tanto através de redução de gastos com consultas, tratamentos e

internações decorrentes de doenças imunopreveníveis como por menor absenteísmo escolar e de trabalho (FEIJÓ & SÁFADI, 2006).

É reconhecida a importância do PNI como uma das medidas mais eficazes para a promoção da saúde da população, independentemente das diferenças socioeconômicas e culturais (LUNA et al., 2011).

A administração de imunobiológico confere imunidade ao indivíduo. Para que este processo se dê em sua totalidade e com segurança, as atividades de imunização devem ser cercadas de cuidados, adotando-se procedimentos adequados antes, durante e após a administração dos mesmos (BRASIL, 2014). O armazenamento e o transporte dos imunobiológicos devem estar de acordo com as normas da Rede de Frio, estabelecidas nacionalmente através do PNI, referentes às condições adequadas de refrigeração, desde o laboratório onde a vacina é produzida até o momento em que é administrada na população.

O objetivo final da Rede de Frio é assegurar que todos os imunobiológicos administrados mantenham suas características iniciais, a fim de conferir imunidade (BRASIL, 2014). Nesse sentido é imprescindível uma adequada estrutura nas unidades básicas de saúde (UBS) que favoreça o desenvolvimento do processo de conservação de vacinas e conseqüentemente, a manutenção de resultados efetivos no PNI (OLIVEIRA et al., 2014).

Na saúde pública, a análise espacial tem auxiliado a identificação de áreas com maior ocorrência de problemas de interesse à saúde. Magalhães et al., (2006), definem o geoprocessamento como um conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente referidas, aplicado na Saúde Coletiva permite o mapeamento de doenças, a avaliação de riscos, o planejamento de ações de saúde e a avaliação de redes de atenção.

Apesar de importância reconhecida, a disponibilidade e a qualidade de dados nacionais sobre a oferta e a qualidade dos serviços na atenção básica são escassos. Considerando que em 2012 e 2013 foi realizado o 1º censo nacional das UBS do país consistindo na etapa de avaliação externa do 1º ciclo do Programa de Melhoria do Acesso e Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB) (BRASIL, 2012).

Tendo em vista que serviço de vacinação está fortemente inserido na atenção básica, e tem contribuído com a maioria das ações realizadas nas áreas programáticas, especialmente na atenção à saúde da criança (BRASIL, 2014), essa pesquisa teve como objetivo descrever e analisar especialmente as características organizacionais e estruturais dos serviços de vacinação das UBS do estado do Maranhão, Brasil.

2 | MÉTODO

2.1 Delineamento do estudo

O presente estudo se caracteriza como ecológico, transversal baseado em dados

secundários, cujas unidades de análise foram as UBS e os municípios do Maranhão.

2.2 População e local do estudo

O Maranhão é um estado composto por 217 municípios onde foram avaliadas 1.847 UBS. Formado por cinco mesorregiões (norte, sul, leste, oeste e centro maranhense) que compreendem uma extensão territorial de 331.936,948 Km² e uma população de 6.850.884 pessoas estimada em 2014. O Estado apresentava uma densidade demográfica de 19,81 habitantes/Km² e renda per capita domiciliar mensal de R\$ 461,00 (IBGE, Maranhão, 2014).

2.3 Procedimento de coleta de dados

Para esta pesquisa foi utilizado o banco de dados do censo nacional da estrutura das UBS que correspondeu ao Módulo I da avaliação externa do 1º ciclo do PMAQ-AB, cujo Maranhão realizou a coleta de dados no ano de 2012. No módulo I, o avaliador externo foi acompanhado por um profissional da equipe de atenção básica e verificou a estrutura da UBS.

O censo foi realizado com a finalidade de avaliar aspectos da estrutura das UBS, e foi desenvolvido em parceria com instituições de ensino superior (IES), lideradas pelo Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde. Compondo a coordenação nacional de IES, tem-se a Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Minas Gerais e a Fundação Oswaldo Cruz. Esse trabalho de campo envolveu coordenadores, supervisores e entrevistadores. A coleta de dados foi realizada pelas equipes de entrevistadores *in loco*.

Para a realização do censo foram elegíveis todas as UBS do país que constavam no Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) no ano de 2012. Não foram incluídas as UBS que não foram localizadas ou que se encontravam desativadas no momento de realização da coleta de dados.

O instrumento da avaliação PMAQ-AB teve sua coleta totalmente informatizada através do uso da tecnologia Google Android em tablets.

As coordenadas geográficas de latitude e longitude das UBS foram preenchidas automaticamente no tablet. Os avaliadores acionavam o GPS ao chegar na unidade utilizando o ícone de captação do GPS instalado no tablet em local de céu aberto (exemplo, lado de fora na frente da unidade), usando o mesmo formato de coordenadas utilizadas pelo Google e wikimapia. Após a coleta, os dados foram validados e enviados para o banco de dados centralizado pelo MS.

2.4 Variáveis do Estudo

As variáveis do serviço de vacinação foram obtidas do banco de dados do do 1º ciclo do PMAQ-AB. As variáveis de cada UBS foram agregadas ao nível dos municípios e depois ao Estado do Maranhão. Foram organizadas em dimensões do serviço de

vacinação que estão descritas no quadro a seguir:

DIMENSÃO	INDICADOR	VARIÁVEL
1.Características Organizacionais	1.1 Oferta de recurso humano	Ter pelo menos 1 enfermeiro na UBS (sim ou não)
	1.2 Horário de funcionamento	UBS funcionar 2 turnos, 5 dias na semana (sim ou não)
Organização adequada do serviço		Apresentar todos os 2 itens (sim ou não)
2.Características Estruturais	2.1 Possuir ambiente	Ter pelo menos 1 sala de vacina (sim ou não)
	Possuir equipamentos (em condições de uso)	Ter pelo menos 1 aparelho de ar condicionado para sala de vacina (sim ou não)
		Ter pelo menos 1 geladeira exclusiva para vacina (sim ou não)
	2.2 Equipamentos completos	Possuir os 2 equipamentos (sim ou não)
	Possuir material (sempre disponíveis ou em condições de uso)	Caixa térmica para vacina (sim ou não)
		Termômetro de máxima e mínima (sim ou não)
		Seringa descartável (sim ou não)
		Agulha descartável (sim ou não)
		Recipiente para descarte de perfurocortantes (sim ou não)
	2.3 Materiais completos	Possuir todos os 5 materiais (sim ou não)
	Possuir imunobiológicos (sempre disponíveis)	BCG-ID (sim ou não)
		Contra hepatite B (sim ou não)
		Contra rotavírus (sim ou não)
		Contra poliomielite (sim ou não)
		Dupla adulto (sim ou não)
		Tetra valente (sim ou não)
		Tríplice bacteriana (sim ou não)
		Pneumocócica 10 (sim ou não)
		Meningocócica C (sim ou não)
Contra febre amarela (sim ou não)		
Tríplice viral (sim ou não)		
2.4 Imunobiológicos completos	Possuir todos os 11 imunobiológicos (sim ou não)	
Estrutura adequada do serviço		Apresentar todos os 19 itens (sim ou não)
Serviço de vacinação adequado		Apresentar as dimensões de “organização” e “estrutura” adequados (sim ou não)

Quadro 1 – Características organizacionais e estruturais do serviço de vacinação nas UBS

Dimensão da Organização dos serviços de vacinação:

- Oferta de recursos humanos: ter pelo menos um enfermeiro na UBS;
- Horário de funcionamento: UBS funcionar em dois turnos cinco dias da semana.

Organização adequada do serviço: UBS com oferta de recursos humanos e horário de funcionamento adequados.

Dimensão da Estrutura dos serviços de vacinação:

- Ambiente: UBS ter pelo menos uma sala de vacina.
- Equipamentos: UBS ter pelo menos um aparelho de ar-condicionado para sala de vacina em condições de uso, ter pelo menos uma geladeira/câmara em condições

de uso e exclusiva para sala de vacina.

Equipamentos completos na UBS corresponde aos dois equipamentos.

-Materiais: UBS possuir os seguintes itens sempre disponíveis: caixa térmica para vacina, seringa, agulha, recipiente para descarte de perfurocortantes, além dos seguintes itens em condições de uso: termômetro de máxima e mínima.

Material completo na UBS corresponde a disponibilidade de todos os cinco materiais.

- Imunobiológicos: UBS possuir as seguintes vacinas sempre disponíveis: BCG-ID, Hepatite B, Rotavírus, Poliomielite, Dupla adulto, Tetravalente, Tríplice bacteriana, Pneumocócica¹⁰, Meningocócica C, Febre amarela, Tríplice viral.

Imunobiológicos completos corresponde aos 11 imunobiológicos sempre disponíveis.

Estrutura adequada do serviço: UBS possuir os seguintes indicadores (ambiente, equipamentos, materiais e imunobiológicos completos) sempre disponíveis.

Serviço de vacinação adequado: UBS com as dimensões organização e estrutura adequados.

Para a identificação dos itens essenciais ao serviço de vacinação em uma UBS, tomou-se como base o Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação (BRASIL, 2014) e o Manual Instrutivo do PMAQ (BRASIL, 2012).

2.5 Análise descritiva

Para a análise estatística e processamento dos dados foi utilizado o software STATA versão 12.0. O banco de dados utilizado foi tabulado primeiramente no Programa Microsoft Excel e posteriormente importado para o software STATA versão 12.0 e correspondeu às questões do Módulo I do PMAQ-AB, relativos a cada uma das UBS dos municípios do Maranhão. Em seguida, os dados das UBS foram agregados por municípios e foi realizada a análise descritiva, utilizando o percentual médio das variáveis do serviço de vacinação para o estado do Maranhão.

2.6 Análise espacial

Para realizar a espacialização dos serviços de vacinação do estado, foram confeccionados três mapas a partir do emprego de técnicas de geoprocessamento, utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG) com referências pontuais geocodificadas. Foi utilizado a malha de municípios em formato poligonal disponível na base de dados do IBGE (2010) para espacializar os dados serviços de vacinação das UBS.

Para as análises e confecção dos mapas (Figura 1, 2 e 3) foi utilizado o software ArcGis versão 10.5 trial, aplicando a técnica IDW (*Inverse Distance Weighting*), uma ferramenta de análise geoespacial que assume valores onde cada amostra pontual da variável tem uma influência local, diminuindo com a distância.

O interpolador IDW (Inverse Distance Weighting)

Esse interpolador utiliza o modelo estatístico denominado “Inverso das Distâncias”. O modelo baseia-se na dependência espacial, isto é, supõe que quanto mais próximo estiver um ponto do outro, maior deverá ser a correlação entre seus valores. Dessa forma atribui maior peso para as amostras mais próximas do que para as amostras mais distantes do ponto a ser interpolado. Assim o modelo consiste em se multiplicar os valores das amostras pelo inverso das suas respectivas distâncias ao ponto de referência para a interpolação dos valores.

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i} z_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i}} \quad (1)$$

em que,

z = valores estimados;

n = número de amostras;

z_i = valores conhecidos;

d_i = distâncias entre os valores conhecidos e estimados (z_i e z).

A equação 1 pode ser adaptada para incluir uma potência para as distâncias, com isso pode-se atribuir pesos diferentes para a estimativa do valor de uma amostra para uma mesma distância.

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p} z_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}} \quad (2)$$

Observando-se a equação 2 verifica-se que foi adicionado uma potência “ p ” ao inverso das distâncias “ $\frac{1}{d_i}$ ”.

Com essa modificação na equação pode-se atribuir diferentes valores a potência “ p ”, sendo que quanto maior for o valor dessa potência maior será a influência do vizinho mais próximo na estimativa dos valores.

Dessa forma, a interpolação é uma técnica utilizada para a estimativa do valor de um atributo em locais não amostrados, a partir de pontos amostrados na mesma área ou região. A interpolação espacial converte dados de observações pontuais em campos contínuos, produzindo padrões espaciais que podem ser comparados com outras entidades espaciais contínuas (Câmara e Medeiros, 1998).

Por meio da técnica de Ponderação do Inverso das Distâncias (IDW) que implementa explicitamente o pressuposto de que os pontos mais próximos entre si são mais parecidos do que os mais distantes. Para predizer um valor para algum local não medido, o IDW utiliza os valores amostrados à sua volta, que possuem um maior peso do que os valores mais distantes, ou seja, cada ponto possui uma influência no novo ponto, que diminui na medida em que a distância aumenta, daí seu nome.

2.7 Aspectos éticos

Este estudo integrou a pesquisa multicêntrica denominada “Avaliação Externa e Censo das UBS – PMAQ-AB”, a qual foi apreciada e aprovada pelo CONSEPE e Comitê de Ética da Universidade de Pelotas (UFPel) sob o número de ofício 38/12 em 10 de maio de 2012 (Anexo B), a fim de atender o cumprimento da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. Sendo que, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) faz parte do consórcio da UFPel, juntamente com outras instituições de ensino superior do Brasil, na etapa de avaliação externa do PMAQ-AB e realização do censo das UBS.

3 | RESULTADOS

Observou-se que 76,99% das UBS do Maranhão apresentaram adequada organização do serviço de vacinação, enquanto 3,95% adequada estrutura. Dentre os itens de estrutura, 52,19% dos municípios tinham pelo menos uma sala de vacina exclusiva, 25,28% equipamentos completos, 24,20 imunobiológicos completos e 21,44% dispunham de todos os materiais para as atividades de imunização. A análise geral do serviço de vacinação (organização e estrutura) foi identificada como adequada em 3,68% das UBS com serviço de vacinação (Tabela 1).

Características dos serviços de vacinação	Maranhão (N = 1.847)	
	N	%
Características Organizacionais		
Organização adequada do serviço	1.422	76,99
Características Estruturais		
Ambiente		
Ter ≥ 1 sala de vacina	964	52,19
Equipamentos		
Equipamentos completos	467	25,28
Materiais		
Materiais completos	396	21,44
Imunobiológicos		
Imunobiológicos completos	447	24,20
Serviço de vacinação adequado	68	3,68

Tabela 1. Características organizacionais e estruturais dos serviços de vacinação das unidades básicas de saúde, Maranhão.

Na análise espacial percebeu-se maior concentração de UBS com serviços de vacinação na região litorânea do estado e em municípios mais urbanizados, conseqüentemente, com maior densidade populacional.

Na figura 1, os municípios com percentuais médios de UBS mais organizadas, representados pela cor azul (90% a 100%), estavam especialmente nas macrorregiões

norte, leste e sul do estado.

Ao analisar a estrutura adequada para os serviços de vacinação identificou-se elevada quantidade de municípios representados com a cor cinza, ou seja com 50% a 79% das UBS com a estrutura adequada do serviço de vacinação (Figura 2).

Corroborando com a estrutura, a análise geral do serviço de vacinação também apresentou maior representação de municípios na cor cinza (Figura 3).

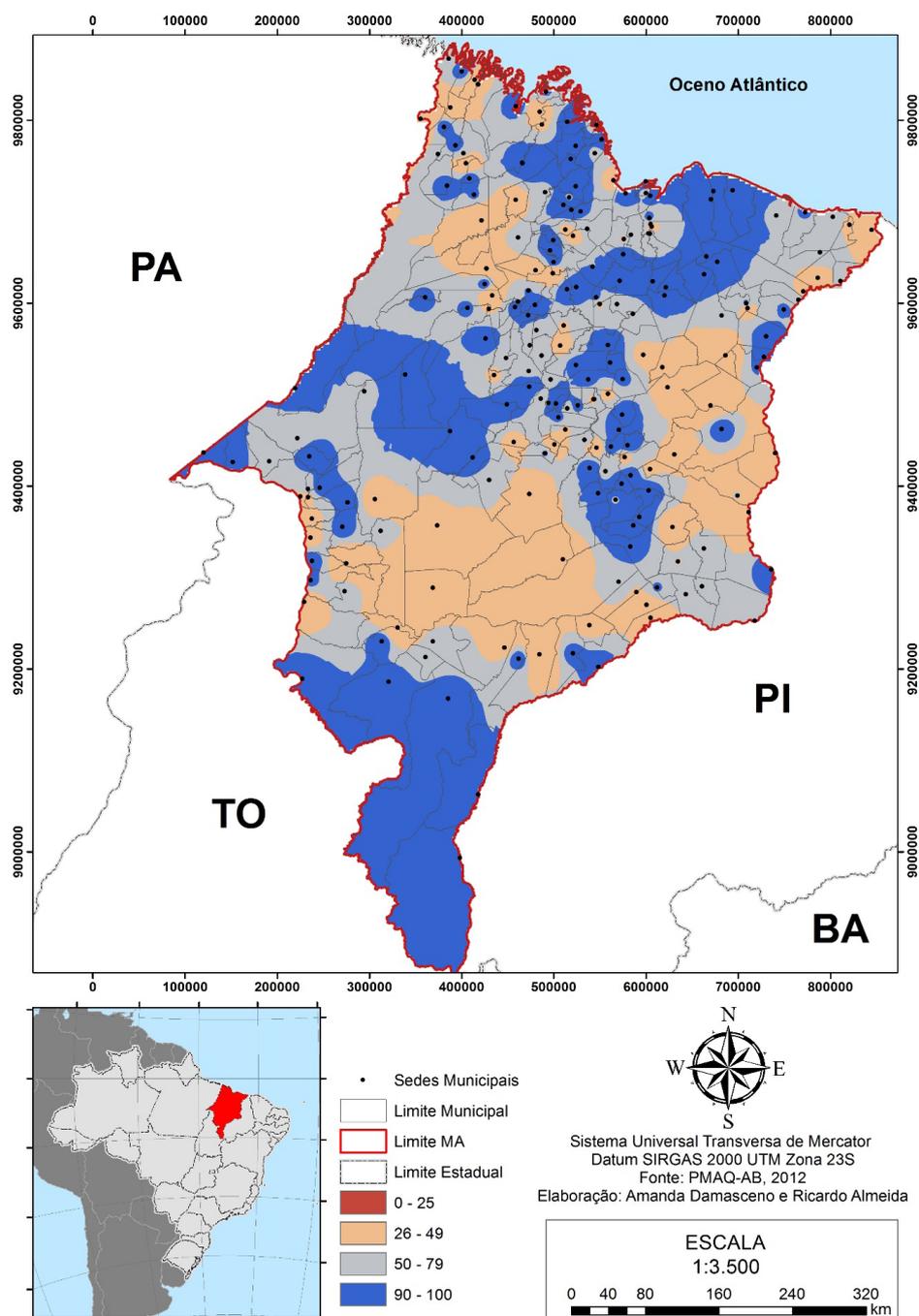


Figura 1. Percentual médio das unidades básicas de saúde dos municípios com a organização adequada dos serviços de vacinação, Maranhão.

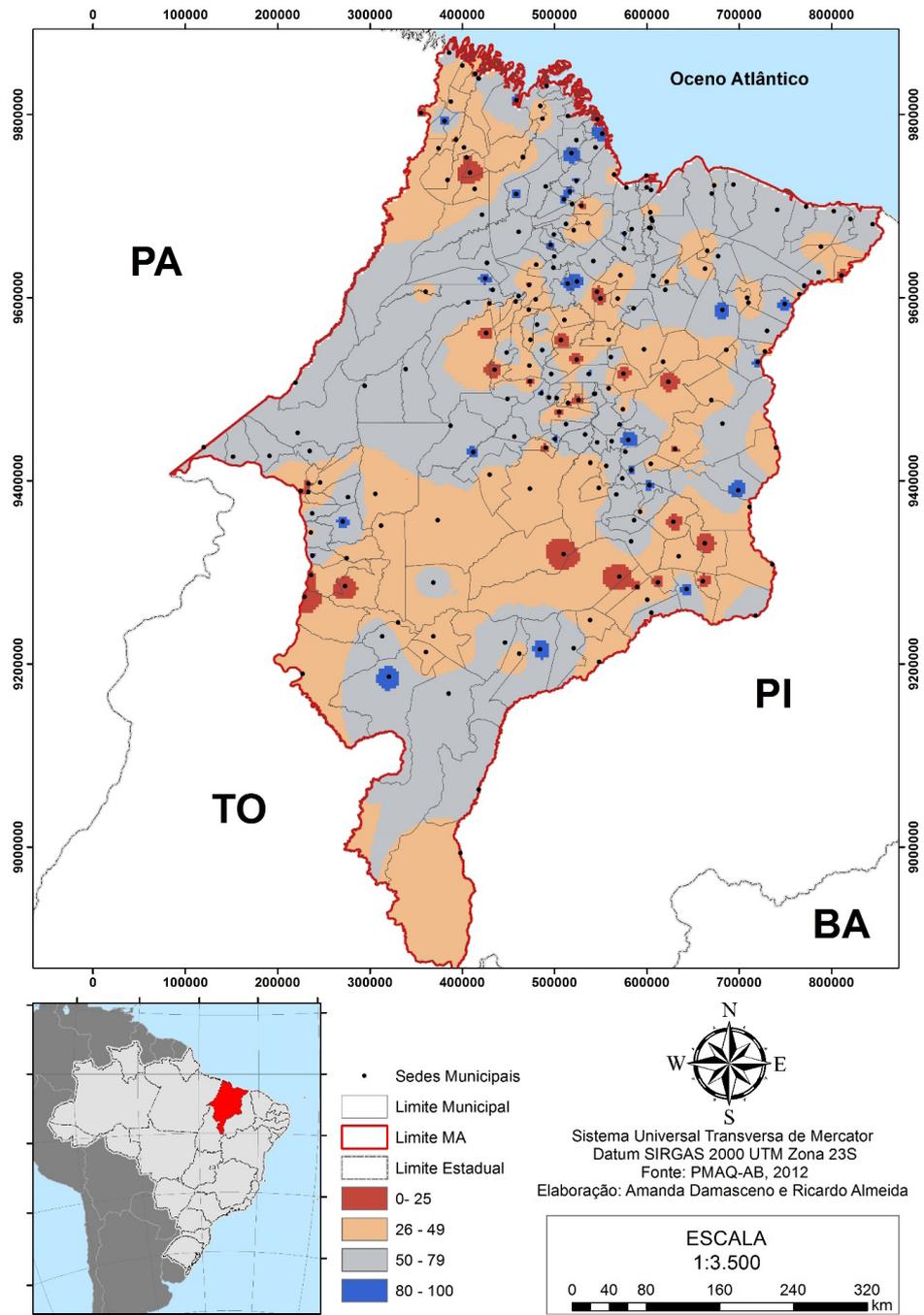


Figura 2. Percentual médio das unidades básicas de saúde dos municípios com a estrutura adequada dos serviços de vacinação, Maranhão.

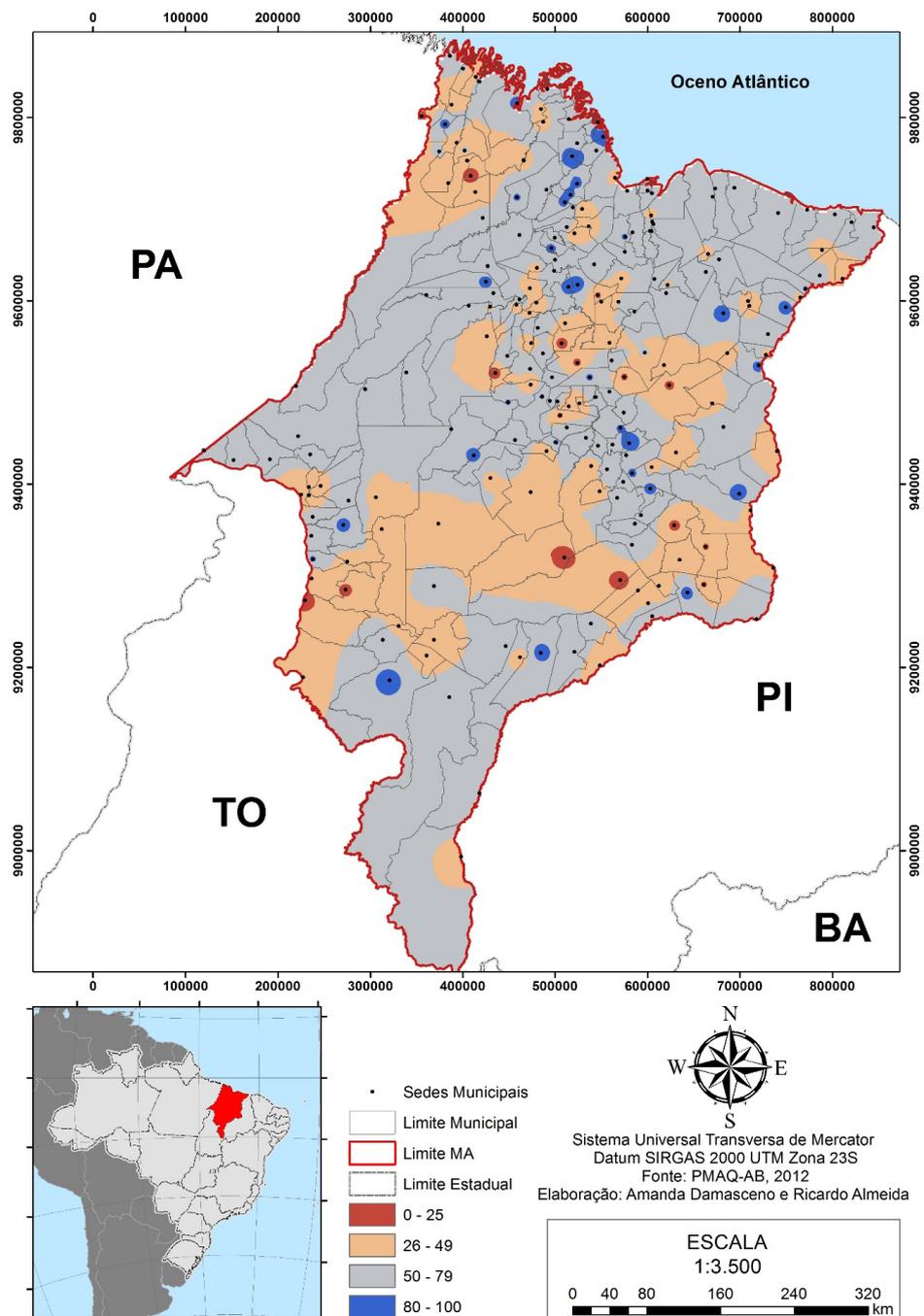


Figura 3. Percentual médio das unidades básicas de saúde dos municípios com o serviços de vacinação adequado, Maranhão.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos serviços de vacinação dos municípios do estado apresentaram melhor organização do que estrutura, com conseqüente análise geral desses serviços representado pela maior proporção de municípios em nível abaixo do considerado adequado. Destaca-se como possível explicação para os serviços de vacinação com melhor organização do que estrutura nas unidades básicas de saúde, uma das potencialidade do Programa Nacional de Imunização, em que os processos de trabalho como as campanhas nacionais de vacinação tem grande alcance.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ): manual instrutivo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. (Ed.). **Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-CPAC, p.03, 1998.
- FEIJÓ, Ricardo Becker; SAFADÍ, Marco Aurélio P. Imunizações: três séculos de uma história de sucessos e constantes desafios. **J. Pediatr.** (Rio de Janeiro), Porto Alegre, v. 82, n. 3, supl. p. s1-s3, Julho 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00217557200600040001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: Jul. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-7557200600040001>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico - 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ma>>. Acesso em: 10 de out. de 2017.
- LUNA, Geisy Lanne Muniz et al. Aspectos relacionados à administração e conservação de vacinas em centros de saúde no Nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 513-521, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232011000200014&lng=en&nrm=iso. Acesso em 28 maio 2015.
- MAGALHÃES, Monica de Avelar Figueiredo Mafra. Análise espacial da Tuberculose no Rio de Janeiro no período de 2005 a 2008 e fatores socioeconômicos associados utilizando microdados e modelos de regressão espaciais globais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2016. Disponível em: http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/artigo_int.php?id_artigo=15541. Acesso em: 07 Set. 2016.
- OLIVEIRA, Valéria Conceição de et al. Avaliação da qualidade de conservação de vacinas na atenção Primária à saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3889-3898, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232014000903889&lng=en&nrm=iso. Acesso em 28 maio 2015.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DA COLETA SELETIVA NOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA EM TERESINA, PIAUÍ

Jéssica Aline Cardoso Gomes

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI.
Teresina - Piauí

Francielly Lopes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI.
Teresina - Piauí

Francisco das Chagas Paiva Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI.
Teresina - Piauí

Diene Nascimento de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI.
Teresina - Piauí

Míriam Araújo de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - IFPI.
Teresina - Piauí

RESUMO: O processo de urbanização e o desenvolvimento econômico têm como consequência alterações nos padrões de produção e consumo que geram resíduos sólidos em grande quantidade e diversidade. Visando reduzir o descarte inadequado de resíduos e estimular sua correta gestão, são implantados nos municípios sistemas de coleta seletiva que possibilitam o reaproveitamento de

materiais e geração de renda. Este trabalho teve como objetivo conhecer o gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) recolhidos em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), distribuídos pela cidade de Teresina-Piauí-Brasil, além de mapear os PEVs e identificar as atividades de Educação Ambiental (EA) desenvolvidas para incentivar a coleta seletiva no município. Os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica, coleta de dados *in loco*, registro fotográfico e entrevista semiestruturada para a caracterização das etapas de gerenciamento. Em um último momento foi realizado o mapeamento desses pontos através de *check-list* e georreferenciamento com o aparelho *Global Positioning System* (GPS). A metodologia mais utilizada para a coleta seletiva em Teresina ocorre através dos PEVs. Existem atualmente 15 (quinze) eco pontos nas diferentes zonas da cidade. Os materiais recebidos são transportados, pesados e doados à cooperativas de catadores gerando renda para diversas famílias. Existe a necessidade de estudos de eficiência nesses pontos e de ampliação do sistema de coleta seletiva. Conclui-se que somente o sistema de coleta seletiva não resolve a problemática dos resíduos sólidos nos centros urbanos sendo essencial a intensificação e continuidade das ações de EA, que visam sensibilizar a população quanto ao consumo, redução e descarte adequado.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento, Resíduos Sólidos, Coleta seletiva, Educação Ambiental.

ABSTRACT: The process of urbanization and the consequence of economic development causes changes in the patterns of waste production and consumption in great quantity and diversity. Aiming to reduce improper disposal of waste and encourage its correct management, selective collection systems implemented in municipalities' enable the recycling of materials and income generation. This study aimed to know the management of solid urban waste (RSU) collected at points of voluntary delivery (PEV), distributed by the city of Teresina, besides mapping the PEVs and identify the Environmental Education (EA) activities developed to encourage selective collection. The methodological procedures used bibliographical research, data collection in loco, photographic record and semi-structured interview for the characterization of the management stages. At the last moment, mapping these points through checklist and georeferencing with the Global Positioning System (GPS). The most used form of selective collection in Teresina is the PEVs, currently fifteen existing (15) ecopoints in different areas of the city. The materials received are transported, weighed and donated to scavengers generating income for several families. There is need of studies that calculates efficiency in these points and expansion of the collection system. We conclude that only the selective collection system does not solve the problem of solid waste in urban centers, being essential the intensification and continuity of EA's actions, aimed at raising awareness of the consumption, reduction and proper disposal waste.

KEYWORDS: Management, Solid Waste, Selective Collection, Environmental education.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional e a urbanização são acompanhados por mudanças que alteram o modo de vida, de produção e consumo da população. Como resultado dessas mudanças, ocorre um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nas grandes metrópoles.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305 de 2010, marco regulatório para a gestão dos resíduos no país o qual reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. A referida legislação em seu art.3º define resíduos sólidos como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. Os resíduos sólidos urbanos são definidos como a junção dos resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana originados da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2010).

Dentre os principais conceitos apresentados pela PNRS têm-se o de gerenciamento

e o de gestão integrada de resíduos sólidos, o primeiro é entendido como as diversas ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final dos resíduos e disposição final dos rejeitos. A gestão integrada são ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos levando em consideração as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, tendo como objetivo o controle social e como diretriz o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva é a segregação diferenciada dos resíduos, baseada na prévia separação conforme a composição do material. Pode ser implantada nas modalidades “Porta-a-Porta” (PAP) com recolhimento de materiais em residências, empresas públicas e privadas ou através de “Pontos de Entrega Voluntária” (PEV) de material reciclável instalados em diversas áreas da cidade (ALVARENGA, 2015).

A forma mais utilizada no Brasil são os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) que consistem em locais situados próximos de residências ou instituições para entrega dos resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público. Geralmente os materiais coletados são transportados para centrais de triagem, onde são separados e posteriormente vendidos para indústrias de reciclagem (MMA, 2018).

Os PEV são classificados de acordo com o padrão de cores estabelecido pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 275 de 2001, sendo a cor azul destinada a papel e papelão; vermelho, plástico; verde, vidro; e a cor amarela destinada ao recebimento de metais (BRASIL, 2001).

Um dos instrumentos essenciais para atingir eficiência e funcionalidade da coleta seletiva através dos PEV além da estrutura física é a intensificação das ações de Educação Ambiental que de acordo com o Decreto Federal de nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 que regulamenta a PNRS no *caput* do seu art. 77 define como objetivo da EA aplicada à gestão dos resíduos o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A gestão adequada dos resíduos nos municípios é de fundamental importância, pois gera diversos benefícios como a redução dos resíduos direcionados aos incineradores ou para os aterros, aumentando a vida útil dos mesmos, diminuição dos níveis de poluição ambiental e desperdício dos recursos naturais, com a consequente geração de renda e reciclagem.

O presente trabalho buscou conhecer o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos recolhidos pela Prefeitura Municipal Teresina (PMT) em pontos de entrega voluntária (PEV), distribuídos pela capital, com o propósito de caracterizar as etapas de gerenciamento dos resíduos deixados pela população nos eco pontos. Além disto, objetivou mapear a localização dos pontos de entrega voluntária e identificar quais as atividades de Educação Ambiental (EA) são desenvolvidas visando incentivar a coleta seletiva.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A capital do estado do Piauí, Teresina, representada na figura 1, localiza-se na mesorregião Centro-Oeste, no território de desenvolvimento Entre Rios, a uma altitude de 72 metros, localizada na latitude 05° 05'13" S e longitude 42° 48' 41" W. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a população estimada em 2017 foi de 850.198 habitantes, onde 94,3% encontram-se na zona urbana (IBGE, 2010). A pesquisa tem como área de estudo a zona urbana do município, composta de 123 bairros ocupando uma área territorial de 265,53 km² inserido na Microrregião de Teresina. Onde foram identificados os PEV distribuídos pela cidade.

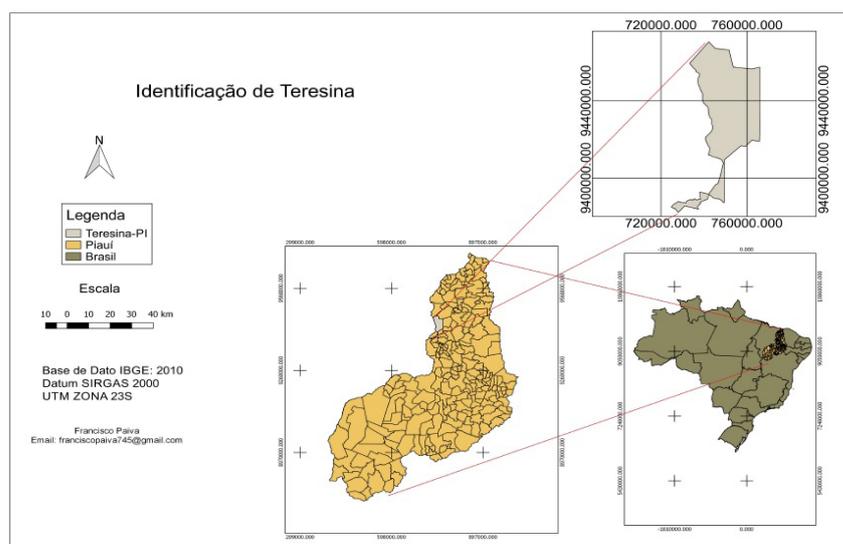


Figura 1: Mapa de localização da cidade de Teresina, Piauí.

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pelos Autores.

O município possui um território de 1.391,981 Km² encontra-se geograficamente dividido em quatro zonas administrativas: Centro - Norte, Sul, Leste e Sudeste cada uma com suas peculiaridades e necessidades distintas. Os limites geográficos de Teresina são: ao norte, União e José de Freitas; ao sul, Palmerais, Nazária, Demerval Lobão, Currálinhos e Monsenhor Gil; a oeste com o estado do Maranhão e a leste, Altos, Lagoa do Piauí e Pau D'Arco do Piauí (Teresina, 2017). Nas últimas décadas a capital piauiense apresentou crescimento acelerado e desordenado, fatores que auxiliaram no surgimento de problemas urbanos e ambientais (BUENO, 2008).

O Território de Desenvolvimento Entre Rios, ao qual pertence o município de Teresina, tem como setores determinantes para o desenvolvimento da cidade as área de serviços, como dominante, seguido da indústria, saúde, educação e a agropecuária (CEPRO, 2018).

2.2 Procedimento Metodológico

Os procedimentos realizados neste estudo seguiram as seguintes etapas: a pesquisa bibliográfica, coleta de dados através de registros fotográficos e realização de entrevista semiestruturada.

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da consulta de livros, artigos e legislações importantes para o levantamento de informações sobre os aspectos direto e indiretamente ligados à temática.

A coleta de dados foi realizada através de visitas *in loco*, registro fotográfico dos pontos distribuídos pela capital e entrevista. Para a identificação e caracterização das etapas e atividades de gerenciamento dos resíduos foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada, assim definido, por possuir perguntas fechadas e abertas, dando ao entrevistado a possibilidade de falar mais livremente sobre o tema proposto (MINAYO, 2007), a entrevista foi realizada com um funcionário da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMDUH) responsável pela operacionalização do programa de coleta seletiva no município. Metodologia também utilizada para identificar as atividades de EA desenvolvidas visando incentivar e sensibilizar a população quanto à importância e o uso dos PEV.

O mapeamento dos eco pontos foi realizado através de *check-list*, visando gerar uma lista de checagem, apresenta a vantagem de ser realizada em curto espaço de tempo, proporcionar menores gastos e ser facilmente compreensível pelo público em geral (CREMONEZ et al, 2014). O georreferenciamento dos PEV foi realizado com o uso de um aparelho GPS permitindo a análise espacial.

Em seguida, os dados obtidos foram analisados, tabelados e apresentados em forma de mapas, imagens e quadros utilizando os programas *Q Gis 2.1* e *Microsoft Excel 2010*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca de soluções viáveis para o manejo dos resíduos sólidos, é necessário planejar seu gerenciamento. Visando reduzir as consequências do descarte inadequado, a Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) implantou a coleta seletiva nas modalidades “Porta-a-Porta” (PAP) com recolhimento de materiais realizados em residências, empresas públicas e privadas e através de “Pontos de Entrega Voluntária” (PEV) instalados em diversas áreas da cidade.

Em Teresina destacam-se os PEV como a forma mais utilizada de coleta seletiva na capital. Existem atualmente 15 (quinze) pontos instalados nas diferentes zonas, como pode ser observado na figura 2, localizados em áreas como praças, parques ou em estacionamentos. Com base no trabalho desenvolvido por Panis *et.al* (2012) em Teresina, visando conhecer o gerenciamento dos resíduos recicláveis, existiam distribuído pela cidade 11 (onze) ecopontos os quais apresentavam estrutura mais

simples e rudimentar. Nota-se que após seis anos de implementação da coleta seletiva houve um acréscimo de apenas quatro (4) novos pontos.

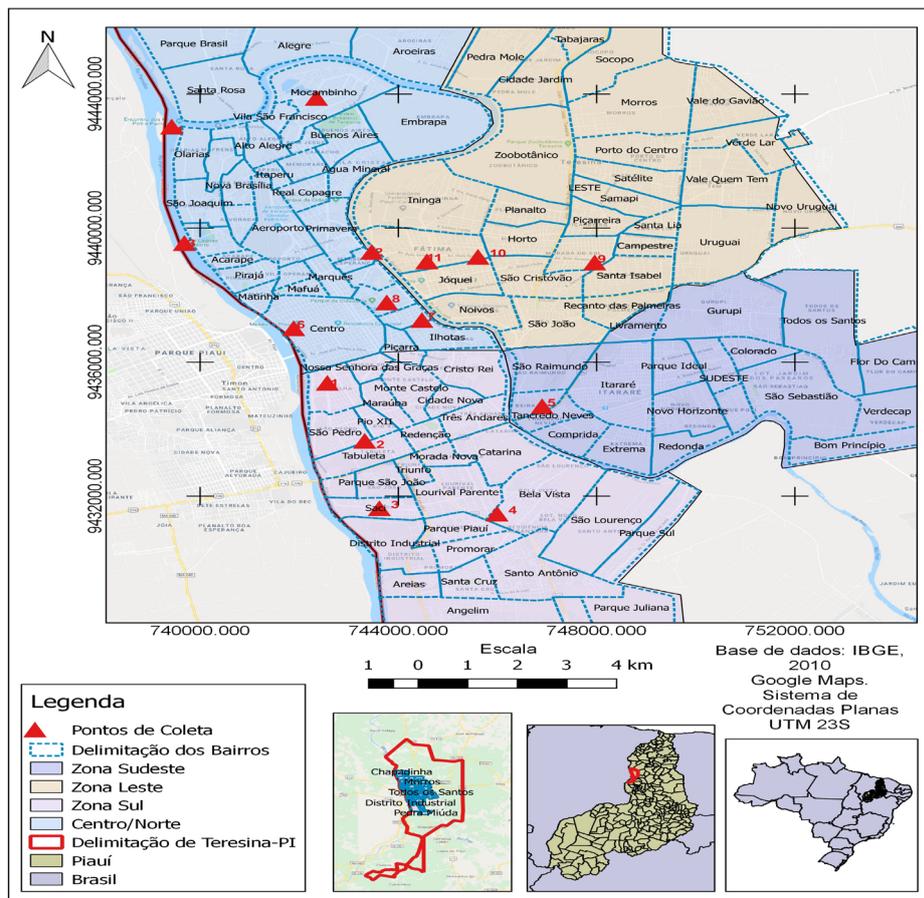


Figura 2: Mapa da distribuição espacial dos PEVs em Teresina - PI.

Fonte: Autores, 2018.

Para a implantação de PEV em determinada localidade de acordo com a SEMDUH são realizados primeiramente estudos de viabilidade visando identificar se a região atende a alguns critérios como: presença de áreas públicas prioritárias como praças e parques, escolha de vias com maior tráfego de veículos, que apresentem logística de transporte, coleta e demanda de material seletivo.

São utilizados dois tipos de contentores, figura 3, dependendo da localidade e da demanda. Durante e após a implantação esses pontos são monitorados através da análise da média de geração de resíduos, o uso feito pela população e ações de vandalismo. Todos os pontos de coleta passam inicialmente por um pré - teste.



Figura 3: Um dos modelos de PEV distribuídos pela cidade.

Fonte: Autores, 2018.

Os materiais recebidos nos PEV são papel, plástico, metal e vidro. Existe também nos contentores a especificação dos materiais não recebidos como papel adesivo, embalagens de alimentos copo descartável dentre outros. Os contentores são identificados por cores padronizadas definidas na Resolução CONAMA nº 275 de 2001. Os resíduos descartados são acondicionados temporariamente nos eco pontos, etapa precedida da segregação realizada com base na constituição do material.

O material passível de reciclagem e reutilização é recolhido pela empresa Consórcio Teresina Ambiental (CTA), prestadora de serviço a PMT, durante a semana em dias alternados. Em PEV com maior recebimento de resíduos o número de contentores e a frequência de coleta é maior necessitando de coletas extras no final de semana, como o ponto do bairro Morada do Sol. Em cada eco ponto encontra-se um agente ambiental, na figura 4 podemos observar um dos funcionários responsável pela segregação do material nos contêineres.



Figura 4: Coletores duplicados devido a elevada produtividade de resíduos e agente ambiental realizando a segregação, no bairro Morada do Sol, Zona Leste.

Fonte: Autores, 2018.

Os agentes ambientais ficam diariamente nos PEV com equipamentos de proteção individual (EPIs) como botas, luvas, boné e outros materiais. Este tem a função de orientar e auxiliar a população no momento de descartar o material evitando que ocorra a mistura de materiais. Porém em alguns pontos observou-se a ocorrência da mistura de resíduos como podemos notar na figura 5, o que pode resultar na contaminação dos resíduos, tornando os inviáveis a reciclagem e atraindo vetores de doenças.



Figura 5: Material misturado no PEV do Parque Ambiental Encontro dos Rios, Zona Norte.

Fonte: Autores, 2018.

O transporte dos resíduos é realizado por um veículo adaptado e compartimentado nas cores correspondentes ao material coletado (figura 6); o caminhão é estacionado em frente ao PEV, o prende com um guincho levando os contentores acima do veículo assim ejetando o material na cor correspondente e em seguida recolocando os contêineres no mesmo local. Após a coleta o veículo direciona-se ao aterro para a pesagem e quantificação do material que é posteriormente doado.



Figura 6: Carro adaptado para a coleta e transporte dos resíduos dispostos nos PEV.

Fonte: Autores, 2018.

O armazenamento é realizado apenas para o vidro no aterro sanitário, quando em volume considerável é direcionado à trituração. Os outros materiais como o papel, plástico e metal são destinados à cooperativa Movimento Emaús Trapeiros de Teresina que assiste 17 famílias que trabalham desenvolvendo um processo de enfardamento e posterior comercialização para empresas que irão realizar a reciclagem desses materiais e seu reúso como matéria-prima (Teresina, 2018).

Recentemente a PMT firmou outras parcerias para a doação dos materiais recebidos nos PEVs para a Associação dos Cegos do Piauí e a Cooperativa Coocamater formada por catadores que trabalhavam anteriormente no aterro da cidade. Fazendo cumprir um dos objetivos da PNRS, a introdução dos catadores nas práticas de responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, além de incentivar a criação das cooperativas realizando assim a inclusão social dos catadores (BRASIL, 2010). No plano de gerenciamento integrado do município deve constar a implantação da coleta seletiva com a participação das cooperativas ou outra forma de organização composta de pessoas físicas de baixa renda.

O material, ao chegar nas cooperativas, passa por uma segregação, são prensados e vendidos. Devido o Emaús não receber o vidro, este é triturado em mineradoras e levado para usinas produtoras de asfalto para ser agregado à massa asfáltica e usado no calçamento de ruas e avenidas da cidade. A disposição final quase não ocorre já que quase a totalidade do material é aproveitado.

Com a necessidade de divulgar e incentivar a coleta seletiva e ciente do interesse de grande parte da população, este estudo relacionou os PEV disponíveis no município, listando os pontos por região, bairro e logradouro, como demonstrado no quadro 1, visando contribuir com a população possibilitando a identificação de pontos mais próximos de suas residências e efetivar o descarte dos resíduos no ponto de coleta mais próximo.

Com base no *checklist* foi possível concluir que as duas zonas com menor número de eco pontos são a zona sudeste e o centro da cidade com um único eco ponto em cada zona. Importante frisar que no centro há predomínio de atividade comercial e prestação de serviços. De acordo com Alvarenga (2015) em seu estudo desenvolvido na cidade de Viçosa - MG este notou que os PEV que tiveram menor eficiência foram justamente os mais afastados do centro devido a maioria dos estabelecimentos estarem localizados nessa área. Logo, existe em Teresina a necessidade de ampliação do número de PEV na área comercial da cidade devido seu elevado potencial de geração de resíduos recicláveis e intensificação de ações de EA com lojistas, varejistas e transeuntes.

REGIÃO	BAIRRO	LOGRADOURO
ZONA NORTE	Cabral	Praça Edgar Nogueira
	São Joaquim	Parque Ambiental Lagoas do Norte
	Olaria	Parque Encontro dos Rios
	Mocambinho	Av. Antônio Pedreira Martins
ZONA SUL	Vermelha	Praça Nossa Senhora de Lourdes
	Saci	Av. Dr. Luís Pires Chaves
	Tabuleta	Av. Barão de Gurguéia com Av. Gil Martins
	Bela Vista I	Rua Ercínio Fortes
	Vermelha	Praça da Avenida das Nações Unidas
ZONA SUDESTE	Beira Rio	Av. Deputado Paulo Ferraz
ZONA LESTE	Ininga	Cruzamento da AV. Dom Severino com Homero Castelo Branco
	Fátima	Av. Nossa Senhora de Fátima
	Morada do Sol	Cruzamento da Av. Dom Severino com Rua Jaime da Silveira
	Fátima	Av. Raul Lopes
CENTRO	Ilhotas	Av. Marechal Castelo Branco

Quadro 01: Checklist dos logradouros com instalações dos PEV distribuídos na cidade.

Fonte: SEMDUH, adaptado pelos Autores.

A pesagem do material coletado nos PEV é realizada no aterro sanitário. A produção de material reciclável é mensurada em tonelada (t) e varia de acordo com o mês, como o exposto no quadro 2, a PMT atualmente coleta cerca de 60 t de materiais recicláveis por mês. Quando comparamos a média mensal no ano de 2012 que de acordo com Panis *et al.* (2012) estava em torno de 18 toneladas. Nota-se um acréscimo de 33% na produtividade o que pode ser explicado pela ampliação do sistema de coleta, estudos de viabilidade para a instalação dos eco pontos e a crescente sensibilização da população.

MÊS	PESO (T)
JANEIRO	82,84
FEVEREIRO	52,07
MARÇO	56,11
ABRIL	65,65
MAIO	60,60
JUNHO	63,88
TOTAL	381,15

Quadro 2: Volume mensal de resíduos coletados nos PEV no primeiro semestre de 2018.

Fonte: SEMDUH, 2018.

De acordo com a SEMDUH no ano de 2017 foram recolhidos 466,75 t de recicláveis. Porém em 2018 os resíduos recolhidos atingiram o valor de 830 t, tendo um

acréscimo de 179% em relação ao ano anterior. A elevação na produtividade de material reciclável pode ser atribuída a intensificação das atividades de EA desenvolvidas, como observado na figura 7, que visam incentivar o uso dos PEV.



Figura 7: Apresentação teatral infantil.

Fonte: SEMDUH, 2018.

Essas ações são realizadas por duas equipes divididas por zonas uma equipe nas Zonas Sul e Sudeste e a outra com as Zonas Leste e Norte. O objetivo destas é realizar a sensibilização através de palestras, teatro infantil, oficinas de reciclagem, orientação da população na segregação do material e ações de divulgação da localização dos eco pontos.

As equipes de Educação Ambiental elaboram mensalmente um cronograma de ações de incentivo e sensibilização no uso dos PEV. Diariamente a equipe realiza atividades de campo voltadas para a coleta seletiva nas escolas, em condomínios, no trânsito, praças e parques ambientais de diversos bairros.

Segundo Bravo (2018) na busca de conhecer a percepção de estudantes de graduação a respeito da implantação da coleta seletiva no município Alegre-ES cita como necessário à implementação de ações de responsabilidade compartilhada com a gestão desses materiais, sendo a EA a principal ferramenta de intervenção que possibilita a mudança de atitudes e hábitos instigando a mobilização e participação ativa da sociedade na utilização sustentável dos recursos naturais. Para Morales e Silva (2009), o debate de temáticas sobre o desenvolvimento sustentável no âmbito escolar é de extrema importância, pois a EA auxilia nesse processo, sendo uma forma de contribuir e considerar posturas responsáveis com o meio ambiente.

Notou-se que a PMT tem desenvolvido uma diversidade de atividades que estimulam o uso dos eco pontos e o consumo consciente, porém existe a necessidade de priorizar essas ações na etapa que antecede a implantação do sistema de coleta seletiva nos bairros e no centro comercial da capital.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é um dos maiores desafios para os municípios brasileiros. Este estudo poderá subsidiar técnicos e gestores públicos na implantação de sistemas de coleta seletiva e instigar a realização de estudos de eficiência desses eco pontos. As análises de viabilidade espacial e de geração de resíduos são fundamentais no planejamento urbano, especialmente na gestão de resíduos sólidos.

É importante salientar que a população urbana está em crescente desenvolvimento na capital, tendo como consequência o aumento da demanda de consumo, gerando cada vez mais resíduos nas áreas urbanas e comerciais da cidade, sendo necessário a intensificação de ações de EA, com empresas, permissionários e transeuntes dos centros comerciais e a implementação de PEV em pontos estratégicos, a fim de incentivar a coleta seletiva.

Espera-se que a quantidade de eco pontos seja ampliada e venha a atingir toda a sociedade teresinense tanto nos centros urbanos como no ambiente rural. A implantação de um programa de coleta seletiva por si só não soluciona a problemática dos RSU e seu gerenciamento inadequado. É necessário atividades de EA antes da implantação do programa que visem sensibilizar a população quanto a segregação e o descarte nos PEV.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, J. C. F. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise da distribuição espacial dos pontos de entrega voluntária de material reciclável em Viçosa/MG. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.2, n.1, pag. 45-66. jan./abr. 2015. Disponível em: <<http://periodico.revistappc.com/index.php/RPPC/article/view/3>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

_____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº-12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/decreto/d7404>. Acesso em: 29 ago. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 275 de 2001. Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial da União**, 19 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.273>>. Acesso em: 13 de jun.2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Disponível em : <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

BRAVO, T. L., et al. Educação Ambiental e Percepção da Implantação de Coleta Seletiva de Lixo Urbano em De Alege, ES. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 375-396, jan./mar. 2018. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6003/3586>. Acesso em: 19 jul. 2018.

BUENO, J. L. C. **A importância das áreas livres para a sustentabilidade urbana**: a função, o uso e a percepção ambiental no parque da cidade Teresina, Piauí. 2008. 214f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina.

CREMONEZ, F.E et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v.13, n.5, p.3821-3830. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/14689>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **O Índice de Vulnerabilidade Social no Piauí por Territórios de Desenvolvimento**. Fundação Cepro. Teresina, 2018. 51 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **CENSO 2010**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MORALES, F. M., DA SILVA, J. M. P. Educação ambiental e os resíduos sólidos no âmbito escolar em Belém – Pará – Brasil – EGAL – 12 do Encuentro de Geógrafos de América Latina – Montevideo, Uruguay, 2009. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Impactoambiental/08.pdf>>. Acesso em: 17 Jan. 2019.

PANIS, S. ; et al. A Coleta Seletiva realizada pela Prefeitura através de Pontos de Entrega Voluntária em Teresina, PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, v. 3. 2012, Goiânia. **Anais eletrônicos**. Goiânia: PUC/Goiás, 2012. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-037.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

TERESINA. Prefeitura Municipal de Teresina. **Mudanças de hábitos aumentam a coleta seletiva em Teresina**. Disponível em: <<http://www.portalpmt.teresina.pi.gov.br/noticia/Mudancas-de-habitos-aumentam-a-coleta-seletiva-em-Teresina/17044>>. Acesso em: 16 de jun. de 2018.

_____. Lei nº 5.135 de 22 de Dezembro de 2017. **Dispõe sobre o Plano Plurianual para o Quadriênio 2018/2021**. Prefeitura Municipal de Teresina/ Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEMDUH. Teresina: Disponível em: <<http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/PPA-2018-2021.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

_____. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação. **Coleta seletiva gera renda e toneladas de cidadania para famílias de Teresina**. Disponível em: <<http://www.portalpmt.teresina.pi.gov.br/noticia/Coleta>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DA QUEIMA DO RESÍDUO DOMICILIAR

Priscila Bolcchi

Universidade Metodista de São Paulo, São
Bernardo do Campo – São Paulo

Franciele Silva Martins dos Anjos

Universidade Metodista de São Paulo, São
Bernardo do Campo – São Paulo

RESUMO: Este trabalho tem objetivo apresentar tecnologias para oxidação térmica de resíduos tendo como foco a diminuição do impacto causado pela destinação inadequadas de resíduos sólidos urbanos e a possibilidade de geração de energia elétrica. O Brasil gera em média 78,6 milhões de toneladas de lixo e a destinadas na sua maior parte em lixões. O país oferta energia elétrica abaixo da demanda. A opção de tratar o resíduo sólido através da queima com a possibilidade de recuperação energética além de se mostrar sustentável também possui amparo legal na Política Nacional de Resíduos Sólidos, contribui para a diminuição dos impactos causados pelos lixões e aumento do volume de energia elétrica através de uma matriz limpa.

PALAVRAS-CHAVE: geração energia elétrica, resíduos sólidos, sustentabilidade

ABSTRACT: This work has the objective of presenting technologies for thermal oxidation of waste, focusing on the reduction of the impact

caused by the inadequate disposal of urban solid waste and the possibility of generating electric energy. Brazil generates on average 78.6 million tons of garbage and is destined for the most part in garbage dumps. The country offers electric power below demand. The option of treating solid waste through burning with the possibility of energy recovery besides being sustainable also has legal support in the National Solid Waste Policy, contributes to the reduction of the impacts caused by the dumps and increase of the volume of electric energy through a clean array.

KEYWORDS: power generation, solid waste, sustainability

1 | INTRODUÇÃO

O foco principal deste projeto são os resíduos sólidos e a energia elétrica. O Brasil está vivenciando dois grandes problemas, a questão da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos e também uma crise energética causada principalmente pelas fortes secas, já que a maior parte da matriz elétrica do país é hídrica.

Este projeto pretende apresentar uma alternativa para tentar minimizar os impactos da disposição inadequada dos resíduos com a possibilidade de gerar energia de forma mais

sustentável por meio da destruição térmica. Cabe ressaltar que não se pretende defender, apoiar ou mesmo afirmar ser esta alternativa é uma solução, mas apenas uma alternativa para tentar diminuir os impactos ambientais e a aumentar a oferta de energia.

Em relação aos resíduos foi promulgado em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apesar de conceder cinco anos de prazo para os municípios se adequarem, prazo este previsto para 2014, a mesma já passou por uma prorrogação e muito pouco foi feito, sendo o prazo para sua implantação prorrogado para 2018 e 2021 de acordo com o número de habitantes do município. Entretanto mesmo depois dos ajustes necessários é preciso pensar que as áreas para disposição adequada de resíduos, os aterros sanitários, são escassas e também geram passivos ambientais que deverão ser administrados por pelo menos 10 anos após o encerramento do aterro sanitário.

Quanto à energia elétrica, o Brasil tem 75% da sua matriz energética com base hídrica, considerada uma matriz limpa, complementada por usinas termoelétricas, usinas eólicas e nucleares. Com a baixa das chuvas nos últimos dois anos foi necessário manter as usinas termoelétricas funcionando por mais tempo, causando maior impacto ambiental em relação a poluição atmosférica e onerando mais os usuários.

Em função do exposto este trabalho tem como motivação apresentar uma alternativa para a questão do resíduo e da energia encontrando na oxidação térmica, uma alternativa que pudesse ser considerada sustentável.

Tem como objetivo geral apresentar tecnologias para geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos domiciliares e, como objetivos específicos tem-se:

- Contribuir como alternativa na geração de energia elétrica;
- Verificar as tecnologias existentes para oxidação térmica dos resíduos domiciliares;
- Verificar projetos de incineração de resíduos domiciliares e similares na RM-GSP;
- Listar as fontes de energia utilizadas na RMGSP;
- Analisar a legislação para venda de energia proveniente de fontes alternativas; e
- Verificar o procedimento de licenciamento ambiental no estado de São Paulo.

Dessa forma o artigo está dividido em informações sobre resíduos domiciliares, energia elétrica, tecnologias de queima, considerações e conclusões, além das principais referências.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A geração de energia através da queima do resíduo domiciliar é proposta sustentável aos dilemas da sociedade futura quanto a gestão dos resíduos sólidos e a demanda por energia, são os chamados sistemas *waste-to-energy*.

Atualmente existem mais de mil plantas instaladas no mundo, como exemplos têm-se a Alemanha, Noruega, Japão e Dinamarca, o *waste-to-energy* foi até referendado pela ONU em 2007, em encontro oficial do painel de mudança climática em Bangcoc, na Tailândia, como tecnologia mitigadora dos gases do efeito estufa. Isso porque a recuperação energética, além de substituir a queima de combustíveis fósseis para gerar energia, não produz metano (CH_4) com a degradação do lixo, como acontece nos aterros sanitários.

Desta forma, acredita-se que o Brasil tenha um potencial energético imenso e poderá diminuir os impactos causados pela disposição de resíduos em lixões. Apesar de ser um empreendimento oneroso, acredita-se que a relação custo-benefício possa ser equalizada no decorrer dos anos.

3 | METODOLOGIA

Para conseguir atingir aos objetivos propostos neste trabalho utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica que é desenvolvida a partir de materiais publicadas em livros, artigos, dissertações e teses, constituindo-se em um procedimento básico para os estudos monográficos e também a pesquisa exploratória que não requer a formulação de hipóteses para serem testadas, ela se restringe por definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo, portanto ela seria um passo inicial para o projeto de pesquisa.

Assim, em primeiro lugar foram realizados levantamentos de dados secundários sobre os resíduos sólidos e energia no país. Na sequência foram verificados quais são as tecnologias de oxidação térmica que poderiam ser utilizadas.

Por fim, verificou-se se haveria a possibilidade de aplicar o conceito de geração de energia a partir da queima dos resíduos e as experiências existentes no estado de São Paulo.

4 | RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com o com o relatório elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, denominado Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, em 2014 a geração total de resíduos sólidos no Brasil foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, que representa um aumento de 2,90% comparado ao ano de 2013 que são representados na figura 1 a seguir.

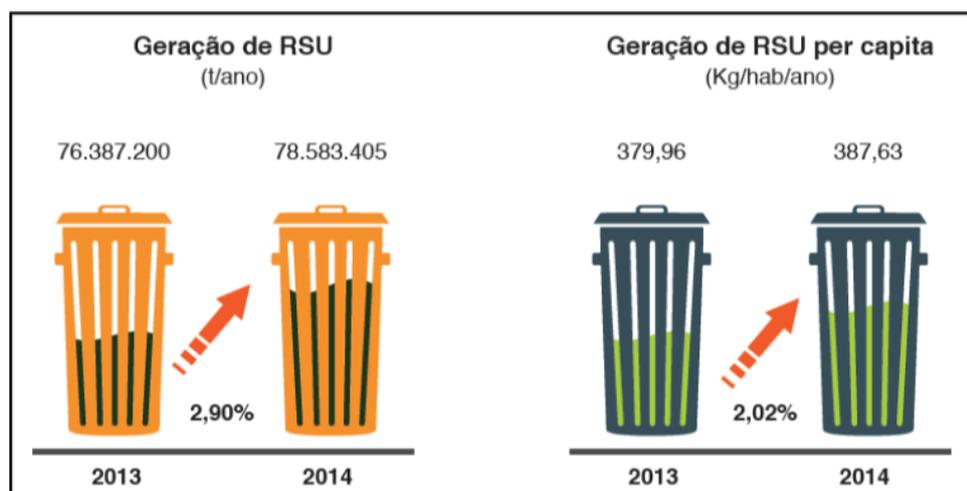


Figura 1 - Geração de RSU no Brasil.

Fonte: ABRELPE, 2016.

Outro dado interessante que pode ser observado durante a pesquisa é o aumento na geração de resíduos nos municípios pequenos e médios, tanto em termos absolutos quanto em relativos, porém redução nos municípios grandes, provavelmente esses dados devam ter relação direta com programas ambientais específicos.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão do Resíduo Sólido- SINIR, nota-se que houve um aumento no volume de resíduos dispostos em aterro no país, porém ainda há muito o que melhorar. Considerando-se os vazadouros e lixões como um mesmo grupo visto que causam o mesmo impacto ambiental tem-se 38,8% dos resíduos dispostos de forma inadequada. A compostagem e a reciclagem não chegam a 5% no país número este muito baixo, considerando que o país possui grandes áreas agricultáveis seria interessante o incentivo à agricultura.

Em relação a incineração, tema deste trabalho percebe-se que é um tratamento que não faz parte da cultura do país, visto que não chega a 1%. Esses dados podem ser melhor observados no quadro 1 abaixo.

Destino Final	2000		2008	
	Quantidade (t/d)	%	Quantidade (t/d)	%
Aterro sanitário	49.614,50	35,4	110.044,40	58,3
Aterro controlado	33.854,30	24,2	36.673,30	19,4
Vazadouro a céu aberto (lixão)	45.484,70	32,5	37.360,80	19,8
Unidade de compostagem	6.364,50	4,5	1.519,50	0,8
Unidade de triagem para reciclagem	2.158,10	1,5	2.592,00	1,4
Unidade de tratamento para incineração	483,10	0,3	64,80	<0,1
Vazadouros em áreas alagáveis	228,10	0,2	35,00	<0,1
Locais não fixos	877,30	0,6	-	-
Outra unidade	1.015,10	0,7	525,20	0,3

Quadro 1 - Quantidade diária de resíduos domiciliares e/ou públicos encaminhados para diferentes forma de destinação final

Fonte: SINIR, 2011

5 | ENERGIA

Segundo Pavan (2010), para incentivar a utilização de fontes alternativas de energia, o governo brasileiro criou em 26 de abril de 2002, através da lei 10.438, o Programa de Incentivos às fontes alternativas de energia elétrica (PROINFA), o qual posteriormente foi revisado pela Lei 10.762 de 11 de novembro de 2003. Em decorrências as fontes alternativas como a solar, a eólica e a biomassa, passaram a ser vistas pelos empreendedores como uma perspectiva de investimento mais factível no contexto da geração de energia no Brasil.

O quadro 2 a seguir apresenta a situação da matriz de energia elétrica do Brasil mostrando que o uso da biomassa na geração de energia é algo bastante pequeno. Das 4112 usinas instaladas no Brasil 3589 são de matriz fóssil ou hídrica e apenas 412 são movidas a biomassa e apenas 14 utilizam resíduos domiciliares como fonte de energia.

Origem	Fonte 1	Nº de Usinas	(KW)	%
Hídrica	Potencial hidráulico	1221	92.578.860	61,290
Fóssil	Carvão mineral	22	3.612.155	2,3913
	Gás natural	149	12.429.497	8,2288
	Outros Fósseis	1	147.300	0,0975
	Petróleo	2196	10.023.693	6,6360
Biomassa	Agroindustriais	410	10.775.515	7,1338
	Biocombustíveis líquidos	2	4.350	0,0028
	Floresta	87	2.547.523	1,6865
	Resíduos animais	10	1.924	0,0012
	<i>Resíduos Sólidos Urbanos</i>	<i>14</i>	<i>83.699</i>	<i>0,0554</i>
Eólica	Cinética do vento	357	8.660.990	5,7339
Nuclear	Urânio	2	1.990.000	1,3174
Solar	Radiação Solar	39	22.952	0,0151
Importação	Paraguai / Argentina Venezuela / Uruguai	—	8.170.000	5,4088

Quadro 2: Matriz de Energia Elétrica Brasileira

Fonte: autoria própria, 2016.

6 | TECNOLOGIAS DE QUEIMA

Atualmente, as principais tecnologias de tratamento térmico de resíduos, com aproveitamento energético são a incineração, a pirólise, a gaseificação e o plasma.

Segundo a ABNT, a incineração é o processo de oxidação a alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera os materiais ou substâncias. Ela também

é chamada de *mass burn* que é um processo de combustão controlada, tendo como princípio básico a reação do oxigênio com componentes combustíveis presentes no resíduo (como carbono, hidrogênio e enxofre), em temperatura superior a 800 °C, convertendo sua energia química em calor. O processo de combustão realiza-se em forno de incineração, composto basicamente de câmara de combustão – onde os resíduos são inseridos a uma taxa de alimentação pré-definida e ocorre o processo de queima controlada e câmara de pós-combustão onde se completa a queima controlada de monóxido de carbono e substâncias orgânicas contidas nos gases procedentes da câmara de combustão.

A pirólise é um processo de decomposição térmica, na ausência de oxigênio, por fonte externa de calor, que converte a matéria orgânica em diversos subprodutos. O fracionamento das substâncias orgânicas ocorre gradualmente à medida que estas passam pelas diversas zonas de calor de um reator vertical ou horizontal: na zona de secagem, parte inicial no reator, perde a umidade e na zona pirolítica propriamente dita (pode variar de 300 °C a 1.600 °C), nesse momento ocorrem os processos de volatilização, oxidação e fusão, resultando em gases não condensáveis, compostos principalmente por nitrogênio e gás de síntese também chamado de *Syngas*.

A gaseificação é um processo termoquímico de decomposição da matéria orgânica, de fluxo contínuo ou batelada. Nesse processo ocorre a conversão da matéria-prima sólida ou líquida em gás por meio de oxidação parcial, sob a aplicação de calor. A técnica mais comum é a oxidação parcial utilizando um agente de gaseificação (oxigênio, ar ou vapor quente), em quantidades inferiores à estequiométrica (mínimo teórico para combustão), para a produção de *Syngas*.

O plasma, conhecido como “o quarto estado da matéria”, é um gás ionizado, com boa condutividade elétrica e alta viscosidade, gerado pela dissociação das moléculas de qualquer gás devido à perda de parte dos elétrons quando a temperatura de aquecimento atinge 3.000 °C. O jato de plasma é gerado e controlado em um dispositivo denominado “tocha de plasma”, no qual ocorre a formação de um arco elétrico, através da passagem de corrente entre o cátodo e ânodo, provocando a ionização do gás injetado pelo seu aquecimento a temperaturas extremamente elevadas, variando de 5.000 °C a 15.000 °C de acordo com as condições de geração. E este jato de plasma que fará oxidação térmica dos resíduos.

O quadro 3 a seguir apresenta um comparativo resumido entre as vantagens e desvantagens de cada tecnologia

	Vantagens	Desvantagens
Incineração	Destruição total da parcela orgânica dos resíduos	Gera cinzas, que devem ser corretamente dispostas de acordo com sua composição
	Tecnologia aceita pelos órgãos ambientais, desde que em instalações licenciadas	Gera emissões atmosféricas, que devem ser controladas.

Pirólise	Garantia da eficiência de tratamento, quando em perfeitas condições de funcionamento.	Custo operacional e de manutenção elevado
	Garantia da eficiência de tratamento, quando em perfeitas condições de funcionamento.	Manutenção difícil, exigindo trabalho constante de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar
Gaseificação	Grande quantidade de energia gerada	Custos altos
	Relativo baixo nível de incerteza após sua implantação	Geração de resíduos perigosos
Plasma	Possibilita a cogeração de energia, com a produção de energia elétrica, vapor e/ou frio (água gelada/ ar condicionado)	O volume de gases inicialmente gerado é mais baixo do que na combustão convencional, mas depois da combustão dos gases produzidos, é idêntico ao de outras formas de incineração
	Possibilita a cogeração de energia, com a produção de energia elétrica, vapor e/ou frio (água gelada/ ar condicionado)	O sistema não dispensa um sofisticado sistema de lavagem de gases, tal como a incineradora dedicada, nomeadamente para a retenção dos metais voláteis e dos gases ácidos

Quadro 3: Vantagens e Desvantagens das tecnologias de queima

Fonte: adaptado de Viana, Viviane Japiassú, 2016.

Cabe ressaltar que existem várias vantagens e desvantagens para cada processo nesse quadro foram apresentadas apenas algumas para facilitar a comparação.

6.1 Geração de energia elétrica a partir da queima do resíduo

Coelho, Serra e Lustosa (2013), citam Davis e Cornwell (1991), que consideram eficiente o sistema de recuperação de calor para geração de energia elétrica, plantas de energia a partir do lixo podem produzir aproximadamente 600 kWh de eletricidade por tonelada de resíduo. Considerando uma instalação apenas para a produção de energia elétrica, cerca de 22% do conteúdo energético do lixo seria convertido em eletricidade para uso externo.

No caso de uma unidade de cogeração, se obteria 12% de eletricidade, mas seriam aproveitados 69% da energia do lixo na geração de calor útil. As perdas do sistema cairiam de 74% para 14% da energia total de combustão em relação a instalação que gera apenas energia elétrica, já que o sistema de cogeração reaproveita ainda mais o potencial energético de resíduos, uma vez que é utilizada a energia produzida na cogeração para seu próprio reabastecimento.

De acordo com o encarte da empresa *Steinmuller Babcock Environt*, a incineração de cerca de 2 kg de resíduos domésticos com um poder calorífico de cerca de 8 000 KJ/ kg pode produzir 1 Kwh de potência. Isso pode acender uma lâmpada de 40 watts por cerca de 25 horas.

7 | CONSIDERAÇÕES

Ao analisar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2010, especificamente quanto ao artigo 9º, verifica-se que existe plena viabilidade de se implantar tal tratamento no Brasil, que a tecnologia, principalmente a de incineração, mais difundida no mundo para a queima de resíduos sólidos urbanos, tem inclusive amparo legal em nosso país.

Porém, ressalta-se a importância de se atender aos demais artigos da PNRS, o ideal é que o tratamento ocorra com os resíduos e rejeitos, ou seja, iria para disposição em solo (aterro para resíduos classe I e/ou II) apenas cinzas e material proveniente dos equipamentos de controle de poluição, sendo que a cinza ainda existe a possibilidade de serem incorporadas na massa asfáltica.

Considerando o passivo ambiental que mesmo os aterros sanitários geram, a proposta de incinerar os resíduos que hoje são destinados aos aterros, mesmos os recicláveis, ainda seria uma alternativa viável.

8 | CONCLUSÃO

Pode-se concluir que entre os processos de queima com recuperação de energia de resíduos sólidos urbanos tipo “*mass burn*” apresenta ser o mais adequado a realidade do Brasil, entretanto a escolha da alternativa tecnológica vai depender do conjunto de informações do cenário final da usina, incluindo as características finais do resíduo a ser tratado termicamente, seu acondicionamento na origem, a forma de coleta, o sistema de triagem, a classificação, porte da usina e o seu número de módulos, assim como do uso final da energia a ser gerada e da eficiência e o custo global das instalações.

Este é um empreendimento que provavelmente dependerá da formação de uma Parceria Público Privado – PPP, em função do valor do investimento, mas que se pagará com a venda de energia, tornando-se além de uma alternativa para o fim do resíduo e geração de energia uma fonte de renda.

Além de conseguir minimizar os impactos causado pela disposição inadequada dos resíduos e conseguir gerar energia o projeto ainda contribui com a redução da emissão de gases de efeito estufa e de outros gases como os óxidos nitrosos.

Com o exposto acima o trabalho demonstra ter conseguido atender aos objetivos propostos como por exemplo a possibilidade de licenciamento no estado de São Paulo, neste caso o mesmo deve ser licenciado como termoelétrica, além de, se apresentar como uma área de atuação para o engenheiro ambiental e sanitário.

Observa-se que é importante desenvolver uma dinâmica para que a fiscalização da operação e manutenção deste empreendimento ocorra de forma atender a legislação e os manuais de operação para evitar possíveis impactos ambientais causados pela emissão de gases tóxicos na atmosfera.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf> Acesso em 12 abr, 2016.
- AGÊNCIA Nacional de Energia Elétrica. **Energia Hidráulica: Atlas Parte II Fontes Renováveis**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap3.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil**. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm > . Acesso em: 12 abr, 2016.
- BELO HORIZONTE. Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais**. 2012. Governo de Minas Gerais. Disponível em: <[http://www.resol.com.br/cartilhas/aproveitamento_energetico_de_rsu_gui_a_feam_\(2\).pdf](http://www.resol.com.br/cartilhas/aproveitamento_energetico_de_rsu_gui_a_feam_(2).pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm> Acesso em 12/04/2016.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em 12/04/2016.
- BRASIL, Nações Unidas no. Acordo de Paris sobre o Clima: **Adoção do Acordo de Paris**. 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acordodeparis/>>. Acesso em: 27 jan. 2016.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em 12/04/2016.
- D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Coordenação). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- FREIRE, Marcelo Lopes. **Estudo prévio de viabilidade econômica e energética para implantação de usina de incineração para resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 2013. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica Com ênfase em Eletrônica, Escola de Engenharia, Escola de Engenharia de São Carlos (usp), São Carlos, 2013. Cap. 5. Disponível em: <[file:///C:/Users/Priscila/Downloads/Freire_Marcelo_Lopes_\(1\).pdf](file:///C:/Users/Priscila/Downloads/Freire_Marcelo_Lopes_(1).pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2016.
- PAVAN, Maragareth de Cássia Oliveira. **Geração de energia a partir dos resíduos sólidos urbanos: avaliação e diretrizes para tecnologias potencialmente aplicáveis no Brasil**. 2010. 186 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ep/ Fea / lee / lf, Programa de Pós Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/producao/2010/Teses/MargPavan.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2016.
- PLANALTO, Palácio do. **Temer ratifica Acordo de Paris, que estabelece metas para a redução de gases de efeito estufa**. 2016. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2016/09/temer-ratifica-acordo-de-paris-que-estabelece-metas-para-a-reducao-de-gases-de-efeito-estufa>>. Acesso em: 27 set. 2016.
- PORTAL Energia. **Fontes de energia renováveis e não renováveis**. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>> Acesso em 12 abr, 2016.
- RIO DE JANEIRO. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. (Org.). **Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2015-2024)**: nota técnica 03/15. 2015. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA_03-2015-Projeções_da_Demanda_de_Energia>

Elétrica 2015-2024.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2016.

SINDICIC, Daniel Ricardo – **Gestão de resíduos sólidos no Brasil, visão crítica e propostas sustentáveis** – editora livre expressão – 1 ed SP/RJ – 2011.

SISTEMA Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Fundação Estadual do Meio Ambiente; Engebio Engenharia S/S Ltda. **Estudo do estado da arte e análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de uma usina de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com geração de energia elétrica no estado de Minas Gerais**. 2º edição. Belo Horizonte, 2010

PROCESSO DE FORMALIZAÇÃO DA CACHAÇA DE ALAMBIQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Raquel Nakazato Pinotti

Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios (APTA)-Bauru/Secretaria Agricultura e Abastecimento (SAA)-SP

Adriana Renata Verdi

Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios (APTA)-São Paulo/IEA/Secretaria Agricultura e Abastecimento (SAA)-SP

Elisangela Marques Jeronimo

Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios (APTA)-Bauru/Secretaria Agricultura e Abastecimento (SAA)-SP

Celina Maria Henrique

Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios (APTA)-Piracicaba/Secretaria Agricultura e Abastecimento (SAA)-SP

RESUMO: O produto cachaça passou por profundas transformações no segmento produtivo, legislação, imagem do produto e consumo. Essas mudanças são incertas para agricultura familiar se manter na atividade, para tal serão apresentadas variáveis que afetam a competitividade da cachaça de alambique paulista. O objetivo do artigo é contribuir para a discussão na geração de renda para os pequenos produtores rurais de cachaça de alambique, através do processo de formalização da atividade. Nesse sentido, o retorno do Simples teve resultados significativos

em número de produtores de cachaça de alambique, no território nacional, mas que ainda são necessárias melhorias no processo de formalização, além da questão tributária, principalmente para os pequenos produtores de cachaça paulista.

PALAVRAS-CHAVE: produtores rurais; competitividade; legislação.

PROCESS OF FORMALIZATION OF THE CACHAÇA DE ALEMBIC IN THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT: The cachaça product the most changes in the productive segment, legislation, product image and consumption. These changes are uncertain for family agriculture if they remain in the activity, for this will be presented variables that affect the competitiveness of the Paulista alembic cachaça. The objective of the article is to contribute to the discussion on income generation for small farmers of alembic cachaça, through the process of formalization of the activity. In this sense, the return of Simples has had significant results in the number of alembic cachaça producers in the national territory, but that there is still a need for improvements in the formalization process, in addition to the tax issue, especially for the small producers of cachaça from São Paulo.

KEYWORDS: farmers; competitiveness;

legislation.

1 | INTRODUÇÃO

A produção de cachaça existe no Brasil, concomitantemente ao ciclo econômico da cana-de-açúcar, desde o período colonial, como bebida alcoólica de baixo *status*. Mesmo assim, ocorreu expansão de unidades de alambiques em quase os todos estados nacionais, seguindo o caminho da sua matéria-prima. A cachaça é produzida em todos os estados brasileiros, mesmo naqueles onde o cultivo da cana-de-açúcar não é favorável. O setor já viveu momentos de significativa expansão na produção, principalmente nos anos 90. Segundo a Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE (apud SOUZA e VALLE, 2004), a produção brasileira de aguardente de cana-de-açúcar mais que triplicou entre 1970 e 1999, saindo de 418 milhões de litros para cerca de 1,3 bilhão de litros anuais. Nos últimos anos, o setor apresenta dificuldades com excesso de oferta de produtos resultando em uma capacidade ociosa de 30%. Segundo o Instituto Brasileiro da Cachaça-IBRAC (2017), a capacidade produtiva nacional é de 1,2 bilhões de litros/ano, mas estimativa que a produção foi de 800 milhões de litros/ano, em 2017. Grande parte da capacidade ociosa foi consequência da queda no consumo da bebida no mercado interno impactado, principalmente pela crise econômica que o país atravessou nos últimos anos, pois o volume de exportação é insignificante, com apenas 1% da produção. Segundo o IBRAC (citado em BOUÇAS, 2017),

“o mercado tem sofrido também com a decisão de parte dos consumidores de substituir a cachaça por outros destilados. Quando o poder aquisitivo cresce, ele tende a migrar para outros destilados, como a vodca, tequila e gim. Mas quando perde o poder aquisitivo, ele não volta para a cachaça. E os consumidores de renda mais baixa reduzem o consumo da cachaça mais barata.”

O setor possui elevada carência de informações (número de produtores, volume de produção, consumo e outros), grande parte dos estudos estão desatualizados, conflito de números e grande informalidade dos produtores rurais. Um exemplo da informalidade foi, segundo Censo Agropecuário do IBGE de 2017, mensurou 11.023 produtores de cachaça, apenas 1.483 estavam registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2013. O Instituto Brasileiro da Cachaça (IBRAC) afirma que o país tem 40 mil produtores e 4 mil marcas de cachaça. E assim segue as significativas contradições de publicações e informações sobre o setor. Sebrae (2012, p.28) relata essa dificuldade:

“...quando se avalia o perfil dos produtores de cachaça artesanal no Brasil, depara-se com uma maior dificuldade na mensuração dos resultados, no que se refere a dados oficiais, fruto, fundamentalmente, da inexistência de estatísticas oficiais, do perfil da atividade e forma de organização das empresas, em geral familiares e com grande índice de clandestinidade.”

A produção de cachaça é realizada de duas formas: em larga escala, cuja destilação ocorre em colunas de destilação (cachaça de coluna), sem a separação das frações cabeça, coração e cauda. O volume de produção é maior e com fluxo contínuo. Posteriormente, esse destilado é comercializado junto às empresas standardizadoras, unidades industriais que realizam a mistura entre destilados de diferentes procedências, que ajustam o teor alcoólico ao grau de consumo (geralmente entre 38 a 40%). O outro sistema é a cachaça de alambique, produzida em escalas de pequeno e médio porte, cujo destilador funciona como um reator químico, favorecendo a formação de aromas e buquês diferenciados no produto final.

DESTILADOR DE ALAMBIQUE



Fonte: Destilaria de Lençóis Paulista-SP, 2018

DESTILARIA DE COLUNA



Fonte: Destilaria Maranguape-Ce,
www.mapadacachaça.com.br, 2018

FIGURA 1- DESTILAÇÃO DE CACHAÇA: ALAMBIQUE E COLUNA

De qualquer forma, a cachaça recém destilada deve ser descansada em ambiente inerte, de preferência inox, por um período médio de 3 meses, para promover o “amaciamento” da bebida. A etapa de envelhecimento pode ser adotada como o processo final de elaboração da cachaça, tanto de alambique, como de coluna, para o aprimoramento da qualidade sensorial da bebida. O mercado privilegia a qualidade e o sabor, portanto, uma cachaça branca, não envelhecida, embora muito consumida, tem menor valor agregado em relação à bebida envelhecida.

Segundo a legislação brasileira, a cachaça será denominada envelhecida, quando contiver no mínimo 50% de cachaça envelhecida em tonéis de madeira, com capacidade máxima de 700 litros, por pelo menos um ano. Já a cachaça *Premium* deverá conter 100% da bebida envelhecida por um período mínimo de um ano. A bebida envelhecida por um período não inferior a três anos será denominada Extra *Premium*. Vale destacar as madeiras mais utilizadas, cada uma dá um toque especial,

deixando a cachaça mais ou menos suave, adocicada e aromatizada, dependendo do tempo de envelhecimento. Dentre as principais madeiras nesse processo são:

- o jequitibá e o amendoim são neutra no processo, portanto não influenciam na cor da cachaça;
- o carvalho, a umburana, o cedro e o bálsamo alteram para o tom para amarelado e afetam seu aroma da cachaça.



Figura 2- Barris Para Envelhecimento De Cachaça

Fonte: Destilaria em Lençóis Paulista-SP, 2018.

Na abordagem analítica da cadeia produtiva da cachaça, os produtores rurais destinam a produção de cana-de-açúcar para as destilarias (açúcar, álcool ou cachaça de coluna) de grande escala ou permanecem na propriedade para os alambiques que produzem exclusivamente a cachaça. Os produtos das destilarias ou de alambiques podem ser comercializados para as empresas padronizadoras ou standardizadoras que uniformizam e engarrafam o produto num processo industrial. Paralelamente a produção dos alambiques podem ser envazados e comercializados pelo produtor rural de forma direta ou indireta para o consumidor no mercado nacional e internacional. Segundo Oliveira (2008), as vendas destinadas ao mercado externo, as empresas possuem a possibilidade de utilizar-se de venda direta, indireta ou consórcios. As pequenas e médias empresas se utilizariam de formas conjuntas (cooperativas ou associações) a fim de promover as vendas de seus produtos no exterior, de forma a obter ganhos de escala na comercialização. A exportação exige elevados investimentos para conhecer estrutura de mercado (preferências do consumidor, preços, distribuição, barreiras tarifárias e não tarifárias) e os procedimentos para viabilizar o negócio. Existe o papel das associações e cooperativas que realizam alguma etapa na distribuição ou comercialização do produto. Souza e Valle (2004) fazem uma análise diferente da cadeia produtiva apresentada na figura 3. O destaque fica na análise de sistemas do Agroindustrial, com a separação da cachaça indústria e artesanal, com divisão em 2 subsistemas artesanal (tradicional e modernizante). Eles defendem que o subsistema artesanal tradicional, que depende sobremaneira das redes interpessoais e dos *brokers*, atravessadores, para efetivar sua comercialização. Vale destacar que o termo artesanal não pode ser utilizado para cachaça, segundo a legislação

(Instrução Normativa do MAPA nº 13 de 29/06/2005), principalmente na questão da comercialização, enquanto não tenha a regulamentação do mesmo.

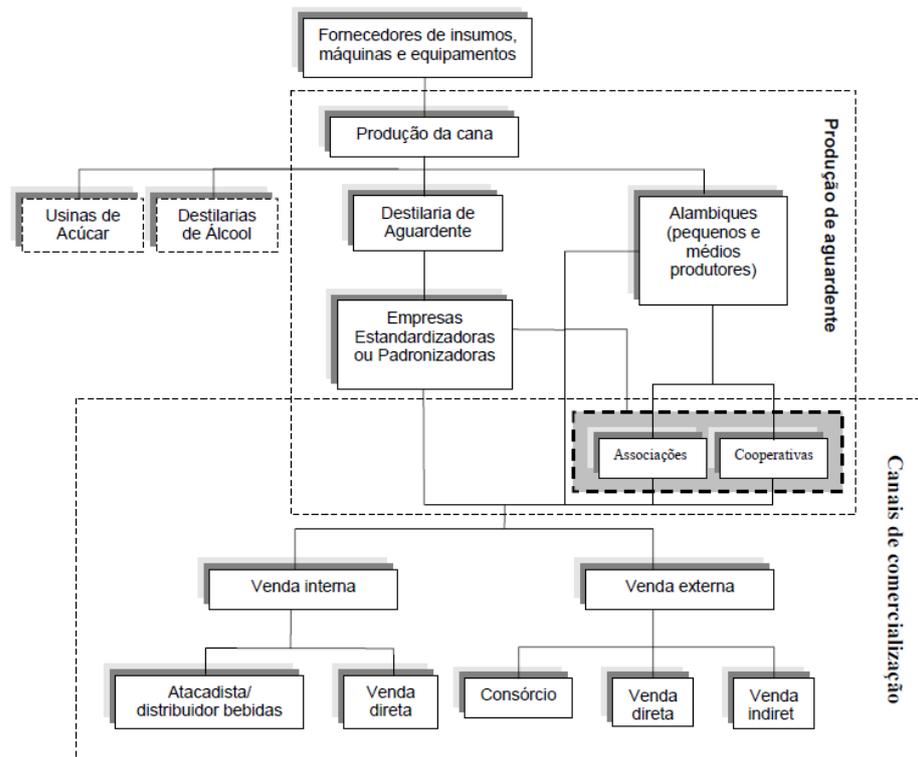


Figura 3- Cadeia Produtiva E Canais De Comercialização Da Cachaça.

Fonte: OLIVEIRA *et al*, 2008

A produção de cachaça de alambique detém maior capacidade de incorporação de valor ao produto final, principalmente quando se realiza a etapa de envelhecimento do produto. Esses produtos diferenciados, na categoria *Premium* e *extra Premium*, que concorrem diretamente com uísque e conhaque, em consequência da qualidade do produto, a complexidade de aromas e sabores. Esses produtos estão sendo amplamente como estratégias de negócios por grupos empresariais do setor bebidas, como a Cia Muller, DIGEO, Natique Osborne e Bacardi. Segundo informações das próprias empresas, as vendas nos anos de 2015 a 2016, elas obtiveram um grande crescimento anuais nas vendas desses produtos, sendo o crescimento de mais de 10% por ano. (BOUÇAS 2017)

Os elevados ganhos na comercialização das cachaças envelhecidas exploram nichos de mercado da renda A e B que compensa a redução nas vendas de produtos *commodities*, que é a cachaça de menor valor e consumidores de menor renda. Por outro lado, os produtores da bebida de menor escala enfrentam uma série de dificuldades, dentre as quais se destaca a própria regulamentação da atividade. Este segmento é caracterizado pela grande informalidade, pela carência de assistência técnica oficial e por algumas poucas iniciativas da pesquisa dos órgãos governamentais.

Em contradição a todo o avanço tecnológico das atividades que o país obteve, a

cachaça de alambique, de certa maneira, manteve sua forma tradicional de produção, sendo caracterizada pelo orgulho de ser uma herança familiar entre as gerações na propriedade rural, associada à adoção de novas tecnologias em sua produção (leveduras selecionadas, novas variedades da matéria-prima, manejo agrícola, boas práticas de produção da cachaça e novas madeiras para o envelhecimento). Segundo Carvalho & Silva (2004), SEBRAE (2012) e Pinotti (2016), em grande parte das propriedades rurais, a cachaça de alambique constitui atividade produtiva secundária, pouco investimento e conduzida com elevado grau de informalidade. Fatores como o ambiente institucional da produção possuem grande influência nesse segmento produtivo, e assim se faz necessário a descrição e discussão do mesmo.

A partir da problemática decorrente do elevado grau de informalidade da atividade de produção da cachaça de alambique e mudança na legislação para inclusão dos pequenos produtores de cachaça trata-se de verificar a hipótese de que os custos necessários para o cumprimento da regularização apresentam-se bem acima da capacidade de geração de renda dos pequenos produtores isolados.

2 | OBJETIVO

O objetivo do trabalho é contribuir para o debate sobre processo de formalização na produção de cachaça de alambique. Proporcionando subsídios na discussão sobre a complexidade do ambiente institucional para os produtores da cachaça paulista.

3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada no artigo foi qualitativa-descritiva para caracterizar o ambiente institucional da cachaça de alambique, obtidas por meio de dados secundários (revisão bibliográfica), entrevistas abertas realizadas junto aos produtores rurais, especialistas do setor no estado de São Paulo e participação de reuniões em entidades ligadas ao setor produtivo. Essas atividades foram desenvolvidas ao longo de 2017 e 2018.

4 | DESCRIÇÃO DO AMBIENTE INSTITUCIONAL

O ambiente institucional é o conjunto de relações comerciais e financeiras que se estabelecem entre todos os estágios de transformação do produto e que está regido por regras que impõem limites e influenciam as trocas. Dentre elas, podem-se determinar as variáveis como base a Nova Economia Institucional, com ênfase na teoria de Douglas North (1990) sobre as instituições: Sistema legal (câmbio, juros, impostos, barreiras comerciais); Regulamentações (Leis Ambientais); Tradições e

costumes (educação, cultura de negociação); Sistema Político; Políticas Setoriais governamentais. Nesse trabalho será discutido o sistema legal e o sistema político para a cachaça brasileira.

O setor teve diversos movimentos políticos e institucionais para a promoção da cachaça, vale destacar a criação do Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça (PBDAC) criado em 1997 resultou em diversas ações para o setor. Depois do fim do PBDAC, o IBRAC (Instituto Brasileiro da Cachaça) substituiu como instituição para defender os interesses da cachaça para o desenvolvimento e o planejamento estratégico da cadeia produtiva. O IBRAC possui um papel importante para o setor, desde a demanda legislativa, organização dos produtores para o mercado internacional, divulgação do produto e outras atividades correlatas.

O setor produtivo teve diversas mudanças no seu ambiente institucional, por meio de regulamentação legal do segmento produtivo, atraiu muitos investimentos que tiveram impactos em transformações profundas na competitividade da atividade. Pinotti (2016) descreve o ingresso de grandes empresas (CAPARI e DIAGEO) no mercado interno através da aquisição de marcas nacionais (Nega Fulô, Ypióca e Sagatiba), mas para nichos de mercado (cachaça Premium e alto valor agregado) no mercado interno e mundial. Vale destacar: 1) decreto federal (nº 2.314/1997: padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas) de normatização do produto; 2) a instrução normativa de 19/2003 para aguardente de cana produzida no Brasil, a cachaça (a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% de etanol em volume a 20°C e com características sensoriais peculiares); 3) o Decreto de Instrução Normativa (IN) nº 13 de 29 de junho de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para os padrões de identidade e qualidade da cachaça (composição química, requisitos de qualidade, limites de contaminantes, padrões de higiene, rotulagem). Regulamentação técnica para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça (alt.p/ IN 58/2007 e 27/2008); 4) Normativa nº 20 de 25/10/2005. (Normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça organizados em sociedades cooperativas e os respectivos produtos elaborados).

Esse processo de normatização do produto foi benéfico, pois elevaram a qualidade final dos produtos, principalmente pela implantação de boas práticas de fabricação e conseqüentemente, obtenção de produtos com menor presença de contaminantes orgânicos e inorgânicos (carbamato de etila, cobre e outros). Nesse ambiente, a padronização da produção, agregação de valor (processo de envelhecimento) e novos consumidores resultaram em novos investimentos para o setor.

Além da normatização do produto ocorreram mudanças na forma de tributação e organizacionais de comercialização. O movimento de formalização de empresas de alambique, iniciado em 1992, foi barrado com o fim do Regime Tributário para Micro e Pequenas empresas. A partir de 2000, os pequenos produtores de cachaça tiveram

uma tributação que foi muito perniciosa, pois perderam o direito ao enquadramento no Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e das Empresas de Pequeno Porte (Simples). A justificativa utilizada pelo governo era que a cachaça era um produto “supérfluo” e, portanto, merecedora de maior tributação. Essa ação foi contraditória, pois ao mesmo tempo concedeu benefícios de isenção para as empresas exportadoras, que restringias apenas as grandes empresas exportadoras. Desde a perda do direito ao Simples, cresceu o número de produtores informais e extinguiu a produção de muitos alambiques. Em 2017, foi aprovado o retorno do enquadramento tributário do Simples para os micros e pequenas empresas de produção de cachaça de alambique, vinho e cerveja, ou seja, são empresas com o faturamento anual de até R\$ 4,8 milhões. O Projeto de Lei Complementar 25/2007 (Lei Complementar nº. 155, 2016), também conhecido como “Crescer sem Medo” com possibilidade de adesão (a partir de janeiro de 2018) ao Simples Nacional. Segundo o IBRAC (2017), o impacto da mudança para o segmento produtivo será grande, afinal, mais de 90% da cachaça brasileira é, atualmente, feita por micro e pequenos produtores.

Em 2002, foi publicada a Instrução Normativa nº 56, do MAPA, autorizando a formação de Cooperativas de produtores de cachaça. Até então, isto não era permitido, direcionando para o mercado clandestino, milhares de pequenos produtores de cachaça que, pela pequena escala de produção, não justificaria criar uma firma para participar de uma cooperativa. O pequeno produtor de cachaça terá possibilidade, como produtor rural, tornar-se cooperado e fornecer cachaça para uma cooperativa. No decreto 4851 de 2/10/2003, a cachaça teve sua definição oficial como denominação típica e exclusiva de aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% em volume, a 20° C, obtida pelo mosto fermentado de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro, expressos em sacarose. O objetivo desta ação foi para diferenciar a cachaça do rum para o mercado internacional.

No debate nacional sobre a questão, é forte a hipótese de que a informalidade é uma consequência da burocracia no processo de formalização, exigências das legislações sanitárias, ambiental e segurança (bombeiros). A formalização da empresa deve ser encarada como uma fase em busca da manutenção permanente no mercado de forma segura e sem riscos (produtos e investimento). A insegurança da informalidade é um passivo para o produtor rural, no sentido de dificultar o desenvolvimento da atividade e de acessar outros mercados consumidores.

De modo geral, antes de iniciar o levantamento de todos os documentos para formalizar um negócio é necessário consultar a prefeitura local sobre a viabilidade da atividade na região, com a finalidade de conhecer os impedimentos locais na implantação do negócio. Principalmente por estar no ramo de cachaça, tal pesquisa de viabilidade de instalação, junto à prefeitura, deve atender a algumas exigências legais de órgão de controle de funcionamento de empresas desta atividade. Assim, os seis

passos necessários para a formalização da atividade são: 1) Pesquisa de viabilidade para instalação de um alambique e do nome da empresa na Junta Comercial; 2) Formação de uma sociedade (mínimo de duas pessoas) para contrato social e registro na Junta Comercial; 3) Solicitação do CNPJ, do registro especial de funcionamento e da Inscrição Estadual; 4) Solicitação de Alvará de Funcionamento (Alvará de Licença), Sanitário e Bombeiros; 5) Anotação de função técnica (RT), solicitação de Selo e Registro da Marca; 6) Registro do estabelecimento e da bebida no MAPA e Licença (Instalação e Operação) junto ao órgão ambiental do estado. O item 6 foi relatado entre os produtores paulistas como sendo a principal dificuldade, pois necessitam atender as mesmas exigências como se fossem uma grande indústria de açúcar e álcool.

O produtor de cachaça que não tem possibilidade de se enquadrar no Simples possui uma maior complexidade e oneração em questões tributárias. Ou seja, será enquadrado como uma indústria de bebida alcoólica, como a indústria de cerveja. Em termos comparativos, essas duas indústrias possuem configurações (volume de produção, teor alcoólico, mercado consumidor, investimento) e dinâmicas totalmente diferentes e a tributação igualitária se torna injusta com a cachaça mesmo nas médias e grandes empresas, pois a sua dinâmica é diferente.

Através de estratégias empresariais (corporações, novos produtores e a capitalização do produtor rural), atraiu para o setor mais recursos para a produção de cachaça de alambique, até mesmo pela necessidade de investimento na produção de cachaça (garrafas, rótulos e nichos de mercado) em categorias de maior valor agregado, *Premium* e *extra Premium*. Esse produto diferenciado, de alto valor agregado, teve um efeito positivo na imagem ruim, estigmatizada que a cachaça carregava no produtor pela responsabilidade dos problemas sociais e saúde da população.

De um lado, tem-se a importância social da cachaça de alambique e a sua capacidade de agregação de valor e, de outro, a permanência de elevada informalidade, da falta de controle da qualidade da bebida e dos riscos que o produto pode gerar para a população. Considerando esta problemática, pretende-se analisar a hipótese de que a não formalização desta atividade está atrelada à complexidade da legislação e aos elevados custos dos procedimentos necessários frente à capacidade de fiscalização do Estado e à capacidade de geração de renda das pequenas produções que caracterizam o segmento da cachaça de alambique.

Além do fato do processo de formalização manter exigências que, para serem cumpridas, se tornam onerosas ao produtor de cachaça de alambique, este se encontra geralmente distante das estratégias de cooperação e das ações das instituições envolvidas com a produção.

5 | RESULTADOS DA DISCUSSÃO

Segundo o IBRAC (2017), estima-se que, em torno de 70% dos mais de 11

mil produtores de Cachaça, poderão ser elegíveis para o Simples porque o produto artesanal tem maior apelo comercial, permitindo ao micro, pequeno e médio produtor a chance de atingir um público consumidor de cachaça mais refinado e exigente, que se distingue da parcela de consumidores tradicionais de cachaças industrializadas, reverenciando a importância de seu paladar (*bouquet*). (AZEVEDO *et al.*, 2003).

Além destas vantagens econômicas, a produção de cachaça de alambique também proporciona benefícios sociais, detendo um significativo potencial de desenvolvimento local, principalmente em função do emprego da mão-de-obra familiar. A cachaça de alambique é, geralmente, desenvolvida em pequenas propriedades e absorvedora de mão-de-obra, portanto, detentora de uma importância social. Tem a capacidade de fixar o trabalhador no campo, em seu espaço vivido, portador de grande significado. Nesta perspectiva, incentivar este segmento significa incentivar a permanência do trabalhador familiar altamente qualificado no campo e possibilidade de realizar a sucessão da propriedade rural. A produção de cachaça de alambique constitui uma fonte de novas perspectivas de desenvolvimento regional, além da capacidade de articulação com outros setores econômicos, como por exemplo, o turismo rural.

A implantação do Simples nacional, em 2018, foi muito importante para o segmento produtivo, cujos números serão apresentados na Tabela 1, o movimento dos pequenos produtores de cachaça nacional de alambique para realizar o seu enquadramento tributário no Simples Nacional. No momento de aprovação do Regime Tributário, a expectativa foi que empresas produtoras de cachaça devam ter uma redução de até 40% nos impostos pagos sobre a bebida.

MG	SP	ES	RJ	SC	BA	RS	OUTROS	TOTAL
281	66	61	32	22	20	19	91	592

Tabela 1- Número De Empresas De Aguardente De Cana No Simples Nacional, Até 31/03/2018, Por Estado Brasileiro.

Fonte: IBRAC (2018) elaborados a partir de Secretaria da Receita Federal do Brasil, CNAE 1111-9/01.

Em um balaço prévio de dois meses vigência da legislação foram atendidos 592 produtores rurais de 22 de estados brasileiro, sendo um retrato da amplitude da produção de cachaça de alambique. Em contradição, o estado de São Paulo é o principal produtor nacional de aguardente de cana, mas na produção de cachaça de alambique não tem a mesma representatividade, por consequência das grandes empresas de produção industrial, cachaça de coluna. Com essa representatividade pode-se afirmar que essa legislação do Simples para os produtores de cachaça de alambique foi um grande incentivo para a permanência da atividade e redução da informalidade. O retorno do Simples tem sido uma esperança, principalmente para os produtores da agricultura familiar no sentido de formalização da sua atividade e acessar canais de comercialização formais. Segundo relatos de diversos produtores rurais de cachaça existe uma significativa diferenciação no processo de retirada de

licenças e alvará, principalmente ambiental e de bombeiro, de cada agente público que vai formalizar ou orientar sobre o processo. Os proprietários de alambique questionam o motivo das exigências serem mais “flexíveis” em outras regiões ou mesmo em outros estados, principalmente para aquelas propriedades que já produzem e necessitam de maiores adequações para atenderem as exigências para obter esses documentos. Os produtores alegam desconhecimento da dinâmica da atividade produtiva da cachaça, uma agroindústria rural, pelos agentes públicos. Sendo assim, as exigências são similares ao de uma grande usina ou mesmo de estabelecimento comerciais na cidade, como postos de combustíveis. Em grande parte das propriedades, essas adequações demandam elevados investimentos que inviabilizam o enquadramento do sistema produtivo para o processo de formalização, assim a questão tributária possui menor relevância diante do volume de investimento necessário para a adequação.

A partir destes dados, pode-se afirmar que a maior parte dos produtores de cachaça de alambique paulista sobrevive dos mercados locais e regionais. Portanto, pode-se inferir também que essa expressiva proximidade entre o produtor de cachaça de alambique e o consumidor final (maior mercado consumidor e maior poder aquisitivo).

6 | CONCLUSÕES

Apesar dos esforços para a melhoria da qualidade na produção de cachaça artesanal, pode-se identificar estágios diferentes no processo de atualização técnico-produtivo. No estado de São Paulo, a bebida ainda mantém uma imagem negativa nas instituições governamentais constituindo barreiras a serem vencidas. Neste sentido, é preciso que os agentes responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento econômico, nas mais variadas esferas de governo, tomem como exemplo a serem seguidas as experiências nacionais e internacionais que tratam a produção de bebida alcoólica como mais um setor a ser desenvolvido. No Brasil, pode-se destacar que a ausência de recursos financeiros, bem como a escassez por vários anos de linhas de crédito direcionadas para o agronegócio da cachaça, reflete diretamente na qualidade e precariedade das instalações dos pequenos produtores. Sendo assim, é necessário realizar muitas melhorias no setor, principalmente a padronizações burocráticas (alvarás e licenças públicas) para combater a informalidade, em especial no estado de São Paulo. Grande parte da produção da cachaça paulista não é formalizada, fato que dificulta o controle de qualidade, a comercialização e contribui para a precariedade do produto, ao mesmo tempo em que proporciona riscos à saúde pública.

Quanto aos governos estaduais, as ações são bastante heterogêneas, sendo em muitos casos ineficientes. Dentre as principais experiências, pode-se citar os casos de Minas Gerais e da Bahia, com esforços na estruturação de “arranjos produtivos locais” nas principais regiões produtoras, como o de Salinas e o de Abaíra, respectivamente (VERDI, 2005). A diferenciação da produção da cachaça está se intensificando no

Brasil, seja por região (local de produção), seja na utilização da técnica (madeira, envelhecimento, processo de produção orgânico e sustentável) que são responsáveis por variação na coloração e aroma do produto final. Na realidade, a produção local busca atribuir especificação de seu território, tendo por objetivo a conquista de nichos de mercado e maior agregação de valor. Tendo em vista a importância destes elementos para o desenvolvimento local e regional, bem como para a conquista de nichos de mercado, cabe ao Estado auxiliar a criação de políticas, de instituições e de organizações que promovam a cooperação e parcerias entre os agentes locais.

O sucesso da cachaça de alambique paulista detém forte dependência das estratégias de associação e cooperação que são quase inexistentes pela heterogeneidade de seus produtores e regiões distantes. Além da competição com as empresas de cachaça de coluna que não tem interesse no desenvolvimento desse segmento produtivo, pois muitos desses produtores informais são seus fornecedores. Por se tratar de produtores com menor recurso financeiro, geralmente de base familiar, detém menos acesso às informações e restrição de canais de comercialização. Neste sentido, necessita estabelecer relações com outros produtores e demais agentes locais, para a solução dos problemas e dos desafios que os processos de formalização representam para a pequena produção. Assim como a formalização, a fiscalização da pequena produção detém um papel importante na adequação da qualidade da bebida, respeitando a saúde pública e contribuindo para a melhoria da imagem do produto no mercado nacional e internacional. Tais ações podem contribuir para que os produtores de cachaça de alambique se mantenham na atividade. A informalidade somada à queda de consumo da bebida contribuiu para a fragilidade do produtor rural na atividade que por sua vez resultou em abandono de diversos alambiques.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Sebastião Márcio de *et al*. Levantamento da contaminação por cobre nas aguardentes de cana-de-açúcar produzidas em Minas Gerais. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 618-624, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542003000300017&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 30/05/2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542003000300017>

BRASIL, Instrução Normativa nº13 do Ministério da Agricultura de 29 de junho de 2005. Aprovar o Regulamento Técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. **Diário Oficial da União**, Brasília. Acessado em: 28/05/18.

BRASIL. DECRETO No 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 jul. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm. Acesso em: 31 /05/18.

BOUÇAS, Cibelle. Mercado de cachaça enfrenta terceiro ano seguido de queda. 06/09/2017. **Valor econômico**. São Paulo. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/5109572/mercado-de-cachaca-enfrenta-terceiro-ano-seguido-de-queda>. Acesso em: 01/05/2018.

CARDOSO, Maria das Graça. **Produção de aguardente de cana**, 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2006. 445p.

CARVALHO, Maria Auxiliadora de; SILVA, César Roberto Leite da. **Informe sem moderação. Informações econômicas**. SP, v.34, n.1,2004. P. 93-95

CENTER FOR ORGANIZATION STUDIES (CORS)-USP. Strategic Planning for Supply Chain Cachaça. Instituto Brasileiro da Cachaça – IBRAC (2013- 2014). São Paulo: 2014. Disponível em: cors.usp.br/research/strategic-planning-for-supply-chain-cachaca-instituto-brasileiro-da-cachaca-ibrac-2013-2014. Acesso em: 17 set. 2016.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pesquisadores discutem agregação de valor em produtos tropicais**. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32160019/pesquisadores-discutem-agregacao-de-valor-em-produtos-tropicais>, acessado em 29/05/2018.

Instituto Brasileiro da Cachaça-IBRAC, 2017. Disponível em: IBRAC <http://www.ibrac.net/index.php/noticias/noticias-do-ibrac>. Acesso em: 27/05/2018.

Instituto Brasileiro da Cachaça- IBRAC, **52ª Reunião da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Cachaça**, 2018. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/cachaca/2018/52aro/apresentacao_reuniao_54_camara_abril_2018_para_apresentacao_envio.pdf. Acessado em: 01/06/18.

JERONIMO, Elisangela Marques. **O nitrogênio protéico na fermentação alcoólica e sua influência na qualidade da cachaça**. 2004. 130p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2004.

JERONIMO, Elisangela Marques; SILVA, Marcelo de Almeida. **Cachaça: uma bebida brasileira**. Pesquisa e Tecnologia, <http://www.aptaregional.sp.gov>, v. 1, p. 1 - 4, 01 set. 2005.

OLIVEIRA, André Ribeiro de; *et al.* **Análise da cadeia produtiva da cachaça em Minas Gerais sob a ótica da economia dos custos de transação**. Custos e agronegócio online, v. 4, n. 3, set./dez., 2008. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v4/cachaca.pdf>, acessado em 20/05/2018.

PINOTTI, Raquel Nakazato; *et al.* **Caracterização da produção de cachaça paulista de alambique**. In: II Simpósio Internacional em Agronegócio e Desenvolvimento - SIAD, 2016, Tupã. II Simpósio Internacional em Agronegócio e Desenvolvimento - SIAD, 2016. p.1-5.

RODRIGUES NETO, Antonio; FREITAS, Lucia Santana de. Análise do processo de adaptação estratégica de uma empresa produtora de cachaça à luz da Teoria Institucional e da Visão Baseada em Recursos. **Rev. eletrôn. adm. (Porto Alegre)**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 211-241, Apr. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-23112012000100008&lng=en&nrm=iso. Acessado em 14/05/18.

SEBRAE. **O novo ciclo da cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos: a revalorização e diversificação dos produtos artesanais**. Brasília: IEL/NC; SEBRAE, 2005. p. 104 – 152.

SEBRAE, **Cachaça artesanal (Séries estudos mercadológicos)**. Relatório completo. p.84, 2012. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/444c2683e8debad2d7f38f49e848f449/\\$File/4248.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/444c2683e8debad2d7f38f49e848f449/$File/4248.pdf), acessado em 30/05/2018.

SEBRAE – **Perfil do produtor rural**, 2012. Disponível em: http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/perfil_do_producutor_rural_-2012_.pdf. Acesso em: 30/05/2018.

SOUZA, Marco Antonio Ferreira de.; VALLE, Fabio Nogueira. **Considerações Estratégicas sobre a Indústria da Cachaça**. In: XI Simpósio de Engenharia da Produção, 2004, Bauru. Anais..., 12p. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=620-souza_maf_Considera%E7%F5es%20estrat%E9gicas%20sobre%20a%20Ind%FAstria%20da%20cacha%E7a.pdf. Acessado em: 20/05/18.

VERDI, Adriana Renata. **The benefits efficient governance mechanisms to artisan cachaça territories: strategies for competitiveness and development**. V International PENSA Conference on Agri-food Chains/Networks Economics and Management. **Anais...**Ribeirão Preto, 2005,13p.

REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA: VALORIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PLANES DE INTERVENCIÓN

Licela Judith Paredes Tafur

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

RESUMEN: El objetivo de la investigación es validar la implementación de una estructura de preferencias por los visitantes de tres planes a intervenir que han sido agrupados en: a) Señalización de senderos y folletos informativos, b) Actividades económicas para la comunidad, c) Zona de rescate temporal para animales. Con el cual se determina el rango de posibilidades para la estimación de una tarifa de ingreso al Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) mediante el método de valoración económica ambiental denominado Choice Experiment (experimentos de elección). Se logra identificar que se debe intervenir en la implementación de un proyecto de agroforestería comunitaria y se determina la tarifa de ingreso, dada entre S/. 13,30 a S/. 15,70 PEN (Nuevos soles peruanos) que servirían como recaudación para la administración del RVSL ya que en la actualidad no se perciben ingresos por las visitas. Usando el modelo logitmultinomial, se estimó la disponibilidad a pagar de los visitantes.

PALABRAS-CLAVE: Experimentos de elección, diseño experimental, logitmultinomial, áreas naturales.

ABSTRACT: The objective of the research is

to validate the implementation of a structure of preferences by visitors three plans to intervene that have been grouped into: a) Signaling pathways and brochures b) Economic activities for the community c) temporary bailout Area animals. With which the range of possibilities for estimating entry fee Laquipampa Wildlife Refuge (RVSL) is determined by the environmental economic valuation method called Choice Experiment. It is posible to determine who should be involved in implementing a project of community agroforestry and fee income, given between is determined. S/. 13,30 to S/. 15,70 (PEN) that serve as fund management for RVSL as income not currently perceived by the visitors. Logitmultinomial Using the model, the willingness to pay of visitors was estimated.

KEYWORDS: Choice experiment, experimental design, multinomial logit.

1 | INTRODUCCIÓN

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, es el primer refugio de vida silvestre (D.S. N°045-2006-AG/6 Julio 2006), cuenta con una superficie de 8328,64 hectáreas protegidas e inscritas en registros públicos 11346,9 hectáreas. Formado por bosques secos con vegetación más húmeda que conserva a la pava aliblanca, oso de anteojos, cóndor andino

(especies en peligro de extinción), etc. y gran diversidad de flora (palo santo, etc.).

Es de gran atractivo para trabajos científicos y tecnológicos de estudio de flora y fauna, además de turismo de aventura. Está ubicado en uno de los distritos más pobres del departamento de Lambayeque (Perú); Distrito de Incahuasi; con 81,1% de pobreza total y 46,8% de pobreza extrema, además de 79 centros poblados rurales, con una población aproximada de 1027 habitantes (INEI, 2007).

El RVSL, cuenta con un total de visitas anuales entre 1400 a 1600 turistas entre nacionales y extranjeros (SERNANP, 2014), los visitantes están demandando diferentes servicios, que se prestan actualmente, pero de forma aislada y desorganizada.

2 | MARCO CONCEPTUAL

El modelo que da origen a modelos de elección, se ha desarrollado de manera paralela por economistas y psicólogos cognitivos como Thurstone (1920) quien investigó sobre preferencias alimentarias y la teoría de utilidad aleatoria. El campo inicial fue el marketing, pero también se ha aplicado en geografía, transporte y economía (Lauviere, 1999). La primera aplicación a bienes ambientales fue utilizada para valorar mejoras en la calidad del agua para pesca (Adamowicz et al, 1994). La primera aplicación de experimentos de elección para la estimación de valores de no-uso fue por Hanley et al. (1998). Las investigaciones en su mayoría son de Canadá, Inglaterra, Alemania, Europa, EEUU, entre otros. Existen escasas investigaciones con la aplicación del método porque implica un esfuerzo considerado en cada etapa del diseño.

Dentro de los modelos de elección existen cuatro métodos posibles: Experimentos de elección, Rango contingente o conjunto; Calificación contingente y Comparaciones pareadas (choice experiment, conjoint ranking, contingent rating and paired comparisons, en inglés). Los dos primeros (análisis conjunto y experimentos de elección), son métodos de valoración de atributos múltiples. Sin embargo, el análisis conjunto sólo puede analizar una combinación de atributos múltiples a la vez, mientras el experimento de elección permite al investigador estimar los valores de varios atributos de un producto y sus compensaciones de forma simultánea (Merino, 2003).

Para el caso de nuestro estudio se considera la aplicación de experimentos de elección porque reflejan situaciones reales del mercado y son coherentes con la economía del bienestar (Merino, 2003). La técnica de experimentos de elección reta a los encuestados con un problema mucho más fácil: ¿prefiero A, B o ninguna? y brinda estimaciones consistentes de bienestar por cuatro razones:

- 1.- Obliga a los encuestados a intercambiar niveles de atributos versus los costos de hacer estos cambios.
- 2.- Los encuestados pueden optar por el statu quo, es decir que no haya una mejora en la calidad ambiental basado en no incurrir en un costo adicional para ellos.

3.- Podemos representar la técnica econométrica usada de modo que es exactamente paralela a la teoría de la elección racional y probabilística.

4.- Podemos derivar estimaciones de superávits compensatorios y equivalentes del resultado de la técnica.

3 | METODOLOGÍA Y DESARROLLO

El proceso para generar un experimento de elección requiere los siguientes pasos: Hensher, Rose y Greene, (2005).

1. Identificación y refinamiento del problema.
2. Identificación de atributos y niveles.
3. Generación del diseño experimental.
4. Codificación de los atributos por valorar.
5. Diseño e implementación de la encuesta.

Especificación econométrica del modelo

a) Especificación econométrica del modelo logit multinomial

El modelo econométrico generalmente utilizado en los experimentos de elección es el modelo logit multinomial, también conocido como logit condicional, que es un modelo probabilístico que busca encontrar la relación entre probabilidad de seleccionar cada una de las tres alternativas con los atributos de esas alternativas y con las características de los individuos. Siendo el modelo:

$$Elección_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \bar{a}_j + \beta_2 \bar{b}_i + \beta_3 Tarifa_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Donde la variable dependiente es la elección, codificada según la elección que realiza el visitante. La elección del individuo, depende de un conjunto de atributos del RVSL contenidos en el vector de características de los atributos (); que incluyen señalización de senderos y folletos informativos, actividades económicas para la comunidad y zona de rescate temporal para animales. Las variables socioeconómicas y explicativas (nivel de ingreso, años de estudio, género, edad, tiempo de visita, número de visitas) están contenidas en el vector (). La variable tarifa de entrada o costo () asociado al individuo por elegir la alternativa también se incluye como variables explicativa, así como el término de error (, el cual se asume independiente entre alternativas irrelevantes (iia).

4 | RESULTADOS:

Especificación Econométrica

Antes de proceder a especificar el modelo logit condicional, es necesario precisar que se tienen dos posibilidades: estimar un modelo con efectos de interacción o estimar un modelo sin efectos de interacción. Teniendo en cuenta las variables codificadas para

los tres atributos de la RVSL y adicionando la tarifa de acceso (que representa el costo de cada alternativa de elección) como un atributo más, la especificación econométrica del modelo logit condicional sin interacción es:

$$V_{ij} = \beta_1 ESFI + \beta_2 EAEC + \beta_3 BAEC + \beta_4 EZRA + \beta_5 BZRA + \beta_6 tarifa + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Para el caso del modelo con interacción las variables socioeconómicas son incluidas en la función de utilidad como interacción con la constante específica para cada alternativa, estimando constantes, donde es el número total de alternativas de elección, quedando como sigue:

$$V_{ij} = \alpha_1 Plan1 + \alpha_2 Plan2 + \beta_1 ESFI + \beta_2 EAEC + \beta_3 BAEC + \beta_4 EZRA + \beta_5 BZRA + \beta_6 tarifa + \delta_1 (edu * plan1) + \delta_2 (edu * plan2) + \delta_3 (ing * plan1) + \delta_4 (ing * plan2) + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

En ambos tipos de modelos, la variable dependiente es la función de utilidad indirecta (V_{ij}), la cual está codificada según la elección que realiza el usuario. Si, por ejemplo, el usuario elige el plan A, a esta alternativa se le codifica con 1 y a las restantes alternativas (plan B y status quo) se les codifica con 0. La variable dependiente depende de un conjunto de atributos del refugio (ESFI, EAEC, BAEC, EZRA, BZRA) y del costo (tarifa) en el primer modelo; mientras en el segundo modelo se adicionan las variables socioeconómicas (educación e ingresos) interactuando con las propuestas de mejora incluidas (plan 1 y plan 2). Esta interacción permite capturar de manera conjunta los efectos de los atributos y las características de los usuarios en la implementación del programa de recuperación y conservación del RVSL.

Análisis Econométrico

En las regresiones condicionales la variable dependiente es la elección que realiza el visitante sobre la base de alternativas de recuperación y conservación. De lo anterior se puede desprender que, de un conjunto de variables asociadas a las diferentes alternativas de mejora, el usuario elegirá una alternativa dependiendo de esa información (variación intrapersonal) y de las características socioeconómicas del visitante que determinan las preferencias por alternativas similares (variación interpersonal).

Al obtener mejor eficiencia con el mejor modelo, podemos dar respuesta al primer objetivo específico planteado. La estructura de preferencias planteadas a los visitantes, de atributos y niveles a valorar atribuye que:

Atributos/Nivel de mejora	Visitante/Soles(PEN)	
	Excelente	Bueno
Señalización de senderos	11,65	
Actividades económicas para la comunidad		18,76
Zona de rescate temporal para animales	9,35	

Cuadro N° 1 DAP Estimadas

La identificación del plan de intervención es: b) Actividades económicas para la comunidad, el nivel a valorar de DAP es S/.18.,6 (PEN) representa el valor más alto, respecto a todos los niveles, quiere decir que los visitantes aprecian más que se invierta en proyectos de mejora en agroforestería comunitaria en el RVSL.

5 | CONCLUSIONES

El modelo evidencia que los niveles a valorar son: 1) Implementación de un proyecto de agroforestería comunitaria (S/. 18,76 PEN), 2) Mejoras en los folletos informativos y la señalización de senderos (S/. 11,65 PEN), 3) Construcción de un área de refugio de 1000m² y la contratación de un veterinario (S/. 9,35 PEN). Con ello se ha identificado el plan de intervención para ser implementado, además estos resultados indican que los usuarios valoran positiva y de manera diferencial el programa de recuperación y conservación propuesto. La disponibilidad a pagar manifestada por los visitantes no depende de las características socioeconómicas, el análisis de datos realizado no arroja validez, ni confiabilidad probabilística por ello son excluidas para la explicación del modelo.

La determinación de la tarifa de ingreso al RVSL estaría dada entre un mínimo de S/. 13,30 PEN y un monto máximo de S/. 15,70 PEN, tomando la tarifa mínima, el monto total a recaudar que ingresaría al RVSL sería S/. 21801,73 PEN.

Con el uso de esta metodología se identifican planes de negocios, se incorpora el valor ambiental del mismo, que es plenamente reconocido y valorado por los visitantes.

REFERENCIAS

Adamowicz, W, J Louviere, y M Williams, 1994, «Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. » *Journal of Environmental Economics and Management* 26. pp 271-292.

Adamowicz, W, y P Boxall, 2001, «Future directions of stated choice methods for environmental valuation. Paper prepared for: Choice experiments: A new approach to environmental valuation. » London: England.

Alpizar, F., F. Carlsson and P. Martinsson, 2003, “**Using Choice Experiments for Non-Market Valuation.**” *Economic Issues* 8. pp 83-110.

Bennet, J, y R Blamey. 2001, «The choice modelling approach to environmental valuation» Traducido por Edward Elgar Publishing. Northampton. pp 269.

Birol, E., K. Karousakis, and P. Koundouri, 2006, “**Using a Choice Experiment to Account for Preference Heterogeneity in Wetland Attributes: The Case of Cheimaditida Wetland in Greece.**” *Ecological Economics*. pp 145-156.

- Blamey, R, J Bennett, J Louviere, M Morrison, and J Rolfe, 2000, “**A test of policy labels in environmental choice modeling studies.**” Ecological Economics 32. pp 269-286.
- Boxall, P., J. Adamowicz, M. Williams, y J. Louviere, 1996, «A comparison of stated preference methods for environmental **valuation**» Ecological Economics. pp 243-253.
- Braden, J., y C. Kolstad, 1991, “**Measuring the demand for environmental quality. North-Holland**”.
- Brown, Thomas, 2003, «Further tests of entreaties to avoid hypothetical bias in referendum contingent valuation» Journal of Environmental Economics and Management. pp 353-361.
- Ciriacy-Wantrup, S V. 1947, «Capital returns from soil-conservation practices» Journal Farm Economics.
- Colombo, Sergio, Nick Hanley, y Jordan Louviere, 2008, «Modelling preference heterogeneity in stated choice data: an analysis for public **goods generated by agriculture**» University of Stirling.
- Davis, R., 1963, «The Value of Outdoor Recreation: A Economic Study of the Maine Woods. Ph.D.» Department of Economics.
- Diamond, P., y J. Hausman, 1994, «Contingent valuation: Is some number better than no number?» Journal of Economic Perspectives 8. pp 45-64.
- Fredrik Carlsson, Peter Frykblom and Carolina Liljenstolpe, 2003, “**Valuing wetland attributes: an application of choice experiments.**” Ecological Economics, no. 47. pp 95-103.
- Haab, T, y D McConnell, 2002, «Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation.» pp 245-267.
- Hanemann, M. 1984, «Discrete/Continuous Models of Consumer Demand» Econometrica, N° 52. pp 541-561.
- Hanemann, M., 1994, «Valuing the environment through contingent valuation» Journal of Economic Perspectives, N° 8. pp 19-43.
- Hanemann, M., 1999, «Welfare analysis with discrete choice models» De In Herriges and Kling.
- Hanley, Nick et al., 2005, “**Price vector effects in choice experiments: an empirical test.**” Resource and Energy Economics. pp 227-234.
- Hanley, Nick, Robert Wright, y Vic Adamowicz, 1998, «Using Choice Experiments to Value the **Environment**» Environmental and Resource Economics. pp 413-428.
- Hensher, David. 2001, “**An exploratory analysis of the effect of numbert of choice sets in designed choice experiments: an airline choice application.**” Journal of air transport management. pp 373-379.
- Holmes, T, and W Adamowicz, 2003, “**Atribute-based methods. A primer nonmarket valuation** “. Kluwer Academic Publishers.
- Lancaster, K, 1966, «A New Approach to Consumer **Theory.**» Journal of Political Economy, N° 74. pp 132-157.
- Layton, D., y G. Brown, 2000, «**Heterogenous preferences regarding global climate change**» Review of Economics and Statistics. pp 616-624.

- Louviere, J, 1993, «Conjoint analysis. In **Bagozzi. Advanced Methods in Marketing Research**» Blackwell Business.
- Maddala, G. 1999, «Limited dependent and qualitative variables in econometrics» Cambridge Press.
- Mäler, K-G. 1974, “**Environmental Economics: A Theoretical Inquiry**” Resources for the Future.
- McFadden, D. 1974, “**Conditional logit analysis of qualitative choice behavior**” New York: Academic Press.
- Paula, Horne, 2006, “**Forest Owners’ Acceptance of Incentive Based Policy Instruments in Forest Bioiversity Conservation - A Choice Experiment Based Approach**” Silva Fennica, N° 40. pp 169-178.
- Peter Diamond, and Jerry Huasman. “**Contingent Valuation: Is Some Number better than No Number?**” The Journal of Economic Perspectives, N° 8. pp 45-64.
- Polak, J, and P Jones, 1997, “**Using stated-preference methods to examine travelers preferences and responses. In Understanding Travel Behavior in an Era of Change** “.
- Rolfe, J., J. Bennett, y J. Louviere, 2000 «Choice modelling and its potential application to tropical rainforest preservation» Ecological Economics. pp 289-302.
- Ryan, M, y J Hughes. 1997, «Using conjoint analysis to assess women’s preferences for **miscarrige management**» Health Economics 6. pp 261-273.
- Thurstone, L. 1927, «A law of comparative judgement» Psychol Rev. pp 273-286.
- Tudela, Juan. 2010, «Choice Experiments in the **Prioritization of Management Policies in Protected Natural Areas**» Desarrollo y Sociedad. pp 183-217.
- Vick, S, y A Scott. 1998, “**Agency in health care: Examining patients’ preferences for attributes of the doctor-patient relationship**» Journal of Health Economics 22. pp 71-91.
- Whittington, D. 2002, «Improving the Performance of Contingent Valuations Studies in Developing Countries» Environmental and Resource Economics: pp 323-67.
- Ben-Akiva, M, and S Lerman, 1985, “**Discrete Choice Analysis.**” Theory and Applications to Travel Demand. MIT Press.
- CITES, 2010, «**Apendice I.**» **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.** Washington DC.
- Greene, W. 2003, «Econometric analysis» Prentice Hall.
- Hensher, David, Rose William, y H. Greene. 2005, **Applied choice analysis.** New York.
- Incahuasi, 2010, Municipalidad Distrital de. «Diagnóstico Situacional del Distrito de **Incahuasi.**» Chiclayo, Perú.
- Mendieta, J., 2005, **Manual de Valoración Económica de Bienes No Mercadeables.** Segunda Edición. Colombia.
- Merino, Anna. 2003, **Eliciting Consumers Preferences Using Stated Preference Discrete Choice Models: Contingent Ranking versus Choice Experiment.** Barcelona.
- <http://proyectos.inei.gob.pe/Censos2007/?id=CensosNacionales> (21-03-2015).
- <http://legislacionanp.org.pe/refugio-de-vida-silvestre-laquipampa/> (14-04-2015).
- <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/contenido.jsp?ID=988> (7-05-2015).

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INDICES DE GOVERNANÇA ELETRÔNICA NA GESTÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL LEGISLATIVO E EXECUTIVO DE PORTO VELHO CAPITAL DO ESTADO DE RONDÔNIA

João Marcos Machado de França

Contador, Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Brasil (2015)

Mariluce Paes de Souza

Administradora, Pós-doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2012)

Theóphilo Alves de Souza Filho

Administrador, Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará, Brasil (2004)

RESUMO: As organizações operam em um ambiente cada vez mais complexo, estando constantemente sujeitas a diversos tipos de pressão, tanto internas quanto externas. As organizações públicas se inserem neste cenário, sendo cada vez mais cobradas por melhores desempenhos resultantes de mecanismos de gestão eficientes acerca das obrigações que lhes competem. Com a evolução do uso dos computadores e dos meios de comunicação, definiram-se novas formas para os modelos de relacionamento estado-sociedade cada vez mais baseadas nas novas tecnologias de informação e comunicação - TICs. Essas tecnologias teriam, portanto, potencial para construir uma nova relação entre poder público executivo e legislativo e o cidadão, ao pressupor-

se que possibilitam uma administração pública mais eficiente, democrática e transparente. No ano de 2009, Mello realizou um estudo para mensurar o Índice de Governança Eletrônica dos Estados Brasileiros (IGEB). Para tal, o autor definiu uma gama de indicadores para analisar os portais eletrônicos de todos os estados brasileiros, definindo o IGEB de cada um. O presente estudo toma por base os indicadores e a metodologia definidos por Mello (2009) para definição do Índice de Governança Eletrônica (IGE) do poder público executivo e legislativo do município de Porto Velho capital do estado de Rondônia, órgãos públicos municipais que dispõem de portal eletrônico com sistema de informações para o cidadão acerca da sua forma de gestão, bem como da gestão dos projetos e recursos públicos acerca das demandas sociais existentes no município. O objetivo central da pesquisa, de identificar o índice de governança eletrônica na gestão do poder público executivo e legislativo do município de Porto Velho com o uso de indicadores analisados na homepage das instituições, foi atingido, pois os indicadores permitiram, além de estabelecer o IGE das organizações, demonstraram quais os pontos que podem ser passíveis de melhoria em cada uma das dimensões estudadas. Neste contexto, foi possível analisar o portal eletrônico da organização em estudo sob a ótica da governança eletrônica, avaliando os indicadores

propostos para definir um índice que demonstrou o grau de acesso proporcionado ao cidadão, empresas e às ações do poder público municipal executivo e legislativo. Bem como a gestão do poder público municipal executivo e legislativo de Porto Velho pode melhorar seu desempenho, no sentido de prestar mais e melhores serviços on-line mais efetivos à sociedade, com algumas melhorias no seu portal, algo que pode até ser simples, considerando que maioria das práticas já existe e que só precisam ser adequadas, de maneira que possam ser mais acessíveis e se constituírem, de fato, em uma fonte de informações que possa atrair o cidadão a conhecer e participar do processo democrático da gestão pública.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Pública, Governança, Governança Eletrônica.

1 | INTRODUÇÃO

As informações estão cada vez mais acessíveis, a partir de um ponto de acesso à rede mundial de computadores estará disponível um conjunto de opções de navegação. Neste contexto, as organizações operam em um ambiente cada vez mais complexo, estando constantemente sujeitas a diversos tipos de pressão, tanto internas quanto externas. As organizações públicas também se inserem neste cenário, sendo cada vez mais cobradas por melhores desempenhos resultantes de mecanismos de gestão eficientes acerca das obrigações que lhes competem.

Considerando esta nova realidade e com o advento das modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC's), os governos criam mecanismos que convidam o cidadão a conhecerem suas ações e também a participarem do processo de gestão do Estado, caracterizando assim a Governança, que tem como base o engajamento de diversos agentes públicos, privados e sociedade civil em geral, visando objetivos comuns, ou seja, ações melhores e mais efetivas em prol das demandas existentes (MELLO & SLOMSKI, 2012).

No ano de 2009, Mello realizou um estudo para mensurar o Índice de Governança Eletrônica dos Estados Brasileiros (IGEB). Para tal, o autor definiu uma gama de indicadores para analisar os portais eletrônicos de todos os estados brasileiros, definindo o IGEB de cada um. O presente estudo toma por base os indicadores e a metodologia definidos por Mello (2009) para definição do Índice de Governança Eletrônica (IGE) do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia, que dispõe de portal eletrônico com sistema de informações para o cidadão acerca da sua forma de gestão, bem como da gestão dos projetos e recursos públicos acerca das demandas sociais existentes no Município.

A dinâmica da gestão pública na atualidade, a atuação do poder público municipal mencionado e a metodologia definida por Mello (2009), levam à realização de uma pesquisa que se norteia na seguinte questão: ***Qual o índice de governança eletrônica presente no processo de gestão do poder público executivo e legislativo de Porto Velho?*** Assim, o objetivo central da pesquisa consiste em estabelecer o índice de

governança eletrônica na gestão do poder público executivo e legislativo do município de Porto Velho capital do estado de Rondônia com o uso de indicadores analisados na homepage de cada instituição e compará-los.

Neste contexto, pretende-se analisar o portal eletrônico da prefeitura e câmara de vereadores em estudo sob a ótica da Governança Eletrônica, avaliando os indicadores propostos para definir um índice que demonstrará o grau de acesso proporcionado ao cidadão e demais atores interessados e às ações do poder público municipal executivo e legislativo.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão Pública

A gestão pública consiste em uma forma de gestão que congrega os esforços do Estado, com os princípios da democracia e da justiça social, regulando ações governamentais com foco principal no cidadão e suas necessidades (BRASIL, 2003).

Para que fosse necessário chegar à aplicação deste conceito de gestão pública, foi necessário por uma fase de evolução, saindo do Estado Herdado e migrando para o Estado Necessário.

O Estado Herdado, como definido por Dagnino e Costa (2013), tinha como principais características ser homogeneizador, uniformizador, tecnocrático e centralizador. Na década de 1970 com a Reforma do Estado, surge uma nova tendência para a forma de gestão, baseada na democratização política e, resultante, crescimento exponencial da agenda do governo, caracterizando o Estado necessário (DAGNINO & COSTA, 2013).

Na NPM (New Public Management), em sua forma, destaca-se a função social do Estado, agindo de maneira que possa suprir as demandas evidenciadas pela sociedade. Assim, a gestão pública assume a responsabilidade pela prestação de serviços públicos de qualidade, atuando dentro dos princípios da eficiência, ou seja, gastando os recursos disponíveis ao passo que isso promova os resultados almejados na solução de problemas sociais e econômicos para os quais se destinam (BONEZZI & PEDRAÇA, 2008).

A Nova Gestão Pública requer que a organização do Estado mude, transformando o contexto do que antes se tratava como administração pública, que era burocrática e concentrada na eficácia do poder do Estado, para que possa ganhar espaço a abordagem da gestão pública, que assume a eficácia e busca a eficiência do Estado (BRESSER-PEREIRA, 2002).

2.2 Governança

A Governança parte do princípio de interação e articulação entre as partes interessadas em determinado processo, constituindo-se em uma espécie de

coordenação exercida pelos atores através do exercício do poder e participação nas tomadas de decisão.

Embora tenham sido, primeiramente, desenvolvidos para empresas, os princípios e práticas de Governança também podem ser adotados e trazem benefícios para organizações não empresariais, por meio do alinhamento de interesses em busca de contribuir para o sucesso da organização e para sua longevidade (IBGC, s.d.).

Trazendo para a esfera pública, no contexto apresentado acerca da integração público-privado-sociedade civil, a Governança age como um mecanismo de coordenação para a eficiência do setor público na prestação de serviços para a sociedade. Assim, a gestão pública passa a agir de maneira aberta à maior participação do cidadão em suas ações, seja sugerindo demandas ou cobrando melhores resultados, o que obriga as instituições a agirem no princípio da transparência nas prestações de contas (MELLO & SLOMSKI, 2012).

Neste contexto, as organizações públicas passam a utilizar mecanismos que facilitem o acesso da sociedade aos seus serviços, bem como na divulgação de informações acerca de seus processos. Isso tudo é facilitado pelo implemento de tecnologias inovadoras, como as TIC's, que favorecem a oferta de serviços mais eficientes e cômodos ao cidadão pelo uso da internet, bem como dispõe de informações sobre políticas públicas como maneira de atrair a participação popular, integrando a sociedade civil ao Estado.

Diante dessa realidade, os governos passam a agir de acordo com as novas tendências que exercem pressão sobre si, sendo uma delas a Governança Eletrônica.

2.3 Governança Eletrônica

A inserção das tecnologias da informação e comunicação (TICs) no cotidiano da sociedade muda a abordagem da gestão pública no oferecimento de seus serviços. Deve-se considerar que os cidadãos e empresas querem ter acesso rápido e facilitado aos serviços governamentais (MELLO, 2009).

Sendo o conceito de governo eletrônico associado não somente a ideia de uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) nas ações do setor público, mas também à modernização da administração pública, bem como na melhoria da eficiência dos processos operacionais e administrativos (AGUNE & CARLOS, 2005).

Foi a evolução dos computadores, e principalmente, da Internet, que definiu novas formas de relacionamento entre o Estado e a sociedade (GUIMARÃES & MEDEIROS, 2004).

O que favoreceu o surgimento da Governança Eletrônica, um dos componentes da Governança, representando as contribuições do governo eletrônico para o contexto no qual o governo formula e implementa suas políticas com a participação do cidadão, promovendo o controle social e a transparência em sua atuação (MEDEIROS, 2004).

Neste sentido, o principal desafio da Governança Eletrônica é a necessidade da promoção de alterações culturais e estruturais no governo, com a finalidade de

fornecer um grande volume de informações, fortalecer a cidadania e participação da sociedade na tomada de decisões (ARAÚJO & GOMES, 2004).

Para tanto, Mello (2009) propõe uma metodologia para avaliar o IGEB a partir da análise de 66 indicadores a partir das informações disponíveis nas homepages dos governos de cada Estado brasileiro, como um todo, os quais estão distribuídos em cinco dimensões, a saber: Práticas de Conteúdo (PCon): 13 indicadores; Práticas de Serviços (PSer): 16 indicadores; Práticas de Participação Cidadã (PPC): 10 indicadores; Práticas de Privacidade de Segurança (PPS): 08 indicadores; Práticas de Usabilidade e Acessibilidade (PUA): 19 indicadores.

Portanto, a democracia eletrônica é parte integrante da Governança Eletrônica, que aborda os processos e estruturas de relacionamento entre o cidadão e o governo, utilizando as tecnologias de informação e comunicação. O objetivo é aumentar o grau e a qualidade da participação pública nas decisões do governo. Para que isso ocorra, são utilizadas estratégias como: fóruns, reuniões, consultas, referendos, voto, decisões de regras ou qualquer outra forma de participação eletrônica que possa proporcionar a interação entre o governo e a sociedade (OLIVEIRA, 2008).

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender ao objetivo proposto, realizou-se uma pesquisa no portal eletrônico do poder público municipal executivo e legislativo da capital do estado de Rondônia, seguindo a metodologia proposta por Mello (2009) e Mello e Slomski (2010), que estabelece 66 indicadores para avaliar o Índice de Governança Eletrônica (IGE) através de análise das *homepages* dos governos de cada Estado brasileiro.

Foram feitas adaptações nas variáveis propostas por Mello e Slomski (2010) para atender a realidade do poder público executivo e legislativo municipal que diverge dos estados. Dentre essas modificações estão: a alteração das variáveis referentes à legislação municipal (PCon3, PServ 6), competência tributária (P Serv9, PServ10).

Será analisado a homepage da Prefeitura e Câmara de Vereadores como sendo os representantes do Poder Público Executivo e Legislativo do Município de Porto Velho, distribuídos em cinco dimensões, assim, utilizam-se 57 indicadores nas cinco dimensões, da seguinte forma:

- Práticas de Conteúdo (PCon): 13 indicadores
- Práticas de Serviços (PSer): 11 indicadores
- Práticas de Participação Cidadã (PPC): 10 indicadores
- Práticas de Privacidade de Segurança (PPS): 06 indicadores
- Práticas de Usabilidade e Acessibilidade (PUA): 17 indicadores.:

Cada indicador foi avaliado de acordo com uma escala que varia de 0 a 3, de acordo com a forma com que a prática se apresenta no portal eletrônico da organização

em estudo, descrito da seguinte forma na tabela 1:

Escola	Descrição/Situação da prática
0	Prática não identificada.
1	Existem algumas informações sobre a prática.
2	A prática está implantada mas de maneira parcial.
3	A prática está totalmente implantada.

Tabela 1. Escalas de avaliação dos indicadores

Para que pudesse ser estabelecido um índice, foi atribuído 20 pontos para cada uma das dimensões apresentadas, somando-se as pontuações das cinco em 100 pontos (100%). Os pontos de cada dimensão foram divididos pelo número de indicadores presentes, resultando na pontuação equivalente para cada indicador de acordo com a escala atribuída às práticas analisadas no site da Prefeitura e Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho.

Assim, para cada nota da escala foi atribuído uma pontuação, de acordo com a pontuação de cada indicador, sendo para a escala 0 (0 pontos), para a escala 1 (1/3 da pontuação do indicador), para a escala 2 (2/3 da pontuação do indicador) e para a escala 3 (a pontuação inteira do indicador), conforme apresenta-se na síntese presente na Tabela 2 a seguir:

Procedimentos	Dimensões/Pontos					Total
	PCon	PSer	PPC	PPS	PUA	
Peso igual entre as dimensões	20	20	20	20	20	100
Práticas por dimensão	13	11	10	6	17	57
Pontuação para cada prática	1,538	1,818	2,000	3,333	1,176	-----
Pontuação para escala 0	0	0	0	0	0	-----
Pontuação para escala 1	0,513	0,606	0,667	1,111	0,392	-----
Pontuação para escala 2	1,025	1,212	1,333	2,222	0,784	-----
Pontuação para escala 3	1,538	1,818	2,000	3,333	1,176	-----

Tabela 2: Pontuações dos indicadores

Fonte: elaborado pelo autor com base em Mello (2009)

Diante disso, pode-se classificar esta pesquisa como de caráter quali/quantitativo (CRESWELL, 2006; FLICK, 2009). Justifica-se a pesquisa qualitativa no sentido de que os dados careceram de análise profunda para que pudesse ser avaliado o índice de governança eletrônica através dos indicadores estabelecidos por Mello (2009). Já a pesquisa quantitativa se deu através do levantamento das pontuações para cada indicador, que permitiu quantificar o IGE do Poder Público Executivo e Legislativo do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia.

Os dados da pesquisa foram coletados através de análise no portal eletrônico das organizações, classificando os indicadores propostos por Mello (2009) e atribuindo-lhes a pontuação de acordo com sua posição na descrição da escala especificada.

Quanto ao seu objetivo, a pesquisa se classifica como descritiva por permitir a análise dos dados com profundidade, de maneira que permitisse descrever a governança eletrônica das organizações e pudesse efetuar uma análise comparativa, através dos índices avaliados em sua homepage.

Já, segundo seus procedimentos, a pesquisa se classifica como bibliográfica pelo fato de ter sido necessário recorrer-se à materiais publicados que permitissem o entendimento do IGE, bem como estabelecessem indicadores e descrevessem métodos para aplica-los e avalia-los posteriormente. Por ser uma pesquisa desenvolvida essencialmente através do portal eletrônico da instituição em estudo, a mesma também se classifica como telematizada. Por fim, tratando-se de um estudo específico, visando o atendimento de um objetivo central a partir de determinada gama de dados, a pesquisa também se justifica como sendo estudo de caso acerca do índice de IGE da organização pesquisada (CRESWELL, 2010).

Os dados foram tabulados no sentido de serem somadas as pontuações para definição do IGE com o apoio do Microsoft Office Excel, versão 2010. Os mesmos seguem apresentados em tabelas especificados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta metodologia permite estabelecer um Índice de Governança Eletrônica Geral, através do índice de cada uma das dimensões propostas, diante do conteúdo exposto no portal eletrônico, sendo: Práticas de Conteúdo (PCon), Práticas de Serviço (PSer), Práticas de Participação Cidadã (PPC), Práticas de Privacidade e Segurança (PPS) e Práticas de Usabilidade e Acessibilidade (PUA).

Para avaliar o Índice de Governança Eletrônica da Prefeitura e Câmara de Vereadores de Porto Velho, foi realizada uma análise do conteúdo do seu portal eletrônico, que permitiu chegar aos resultados disposto nas Tabelas a seguir. Os dados levantados em cada uma das dimensões e seus indicadores permitiram análises acerca do desempenho da gestão dos entes analisados neste artigo, por meio das informações contidas no portal eletrônico da Prefeitura e Câmara de Vereadores, como representantes do Poder Público Executivo e Legislativo Municipal de Porto Velho.

A proposição do índice de mensuração e monitoramento do desenvolvimento da governança eletrônica, aqui denominado de IGE (Índice de Governança Eletrônica), consiste em elaborar o índice considerando os subgrupos de práticas ponderados igualmente (pesos iguais) e validá-lo utilizando a metodologia de Melo (2009) conforme tabela 3 descrita abaixo

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Conteúdo			
PCon 1	Disponibiliza uma lista de links de órgãos internos e externos, a localização dos escritórios, agências, setores, etc., contato com horário de funcionamento, endereço, nomes, etc.	2	1,025
PCon 2	Disponibiliza a agenda do gestor e das políticas da instituição.	2	1,025
PCon 3	Disponibiliza os códigos e regulamentos do Poder Público Executivo Municipal.	3	1,538
PCon 4	Disponibiliza as informações do orçamento, relatórios contábeis, anexos da LRF, informações das licitações em andamento, editais, etc.	3	1,538
PCon 5	Disponibiliza as informações sobre os cargos, competências e salários dos servidores.	2	1,025
PCon 6	Disponibiliza as informações sobre concursos públicos, editais, gabaritos e provas.	2	1,025
PCon 7	Permite a cópia de documentos públicos, por meio de impressão, download, etc.	3	1,538
PCon 8	Os documentos públicos tem referências corretas, ausência de erros de digitação, grafia ou gramática; identificação da propriedade intelectual, identificação das fontes ou dos responsáveis, meios de estabelecer contato; conteúdo de linguagem clara, tom profissional, ausência de preconceitos no discurso e informação livre de publicidade.	2	1,025
PCon 9	Disponibiliza informações sobre a gestão de emergências, utilizando o site como um mecanismo de alerta para problemas naturais ou provocados pelo homem.	0	0
PCon 10	Publica as ofertas de emprego, de treinamento e recursos de encaminhamento de currículo pelo interessado.	2	1,025
PCon 11	Disponibiliza um calendário de eventos da comunidade; um quadro de anúncios/informativos, etc.	2	1,025
PCon 12	Disponibiliza informações com atribuição de responsabilidade formal pelo conteúdo e pela atualização das páginas.	0	0
PCon 13	Disponibiliza em seu site os arquivos de áudio e vídeo de eventos públicos, palestras, encontros, etc.	2	1,025
Pontuação			12,814

Tabela 3: Índice de Práticas de Conteúdo (PCon) - (Executivo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta etapa são apresentados os resultados das cinco categorias de práticas de governança eletrônica que constituem o índice analisado. Em seguida, discute os IGEM que foram encontrados para os sítios dos entes pesquisados, Poder Público Executivo e Legislativo Municipal de Porto Velho capital do estado de Rondônia.

Na dimensão Práticas de Conteúdo (PCon), o portal eletrônico da Prefeitura do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia o índice de 12,814 pontos, demonstrando que os indicadores estão pouco acima da metade da pontuação, conforme tabela 4 abaixo, o que não indica desempenho ainda insatisfatório (MELLO, 2009). Ressalta-se que o conteúdo do portal eletrônico, neste contexto de análise, deve ser algo que chame a atenção do visitante, no caso, do cidadão, dispondo de informações acessíveis a todos os públicos, de maneira que instigue a sociedade a se inteirar cada vez mais das ações públicas (OLIVEIRA, 2008).

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Conteúdo			
PCon 1	Disponibiliza uma lista de links de órgãos internos e externos, a localização dos escritórios, agências, setores, etc., contato com horário de funcionamento, endereço, nomes, etc.	2	1,025
PCon 2	Disponibiliza a agenda do gestor e das políticas da instituição.	2	1,025
PCon 3	Disponibiliza os códigos e regulamentos do Poder Público Legislativo Municipal.	2	1,025
PCon 4	Disponibiliza as informações do orçamento, relatórios contábeis, anexos da LRF, informações das licitações em andamento, editais, etc.	3	1,538
PCon 5	Disponibiliza as informações sobre os cargos, competências e salários dos servidores.	2	1,025
PCon 6	Disponibiliza as informações sobre concursos públicos, editais, gabaritos e provas.	2	1,025
PCon 7	Permite a cópia de documentos públicos, por meio de impressão, download, etc.	3	1,538
PCon 8	Os documentos públicos tem referências corretas, ausência de erros de digitação, grafia ou gramática; identificação da propriedade intelectual, identificação das fontes ou dos responsáveis, meios de estabelecer contato; conteúdo de linguagem clara, tom profissional, ausência de preconceitos no discurso e informação livre de publicidade.	1	0,513
PCon 9	Disponibiliza informações sobre a gestão de emergências, utilizando o site como um mecanismo de alerta para problemas naturais ou provocados pelo homem.	0	0
PCon 10	Publica as ofertas de emprego, de treinamento e recursos de encaminhamento de currículo pelo interessado.	2	1,025
PCon 11	Disponibiliza um calendário de eventos da comunidade; um quadro de anúncios/informativos, etc.	2	1,025
PCon 12	Disponibiliza informações com atribuição de responsabilidade formal pelo conteúdo e pela atualização das páginas.	0	0
PCon 13	Disponibiliza em seu site os arquivos de áudio e vídeo de eventos públicos, palestras, encontros, etc.	1	0,513
Pontuação			11,277

Tabela 4: Índice de Práticas de Conteúdo (PCon) - (Legislativo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

Na dimensão Práticas de Conteúdo (PCon), o portal eletrônico da Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia o índice de 11,277 pontos, de acordo com a tabela 5, descrita em seguida, demonstrando que os indicadores estão pouco acima da metade da pontuação, o que não indica desempenho totalmente satisfatório (MELLO, 2009). Ressalta-se que o conteúdo do portal eletrônico, neste contexto de análise, deve ser algo que chame a atenção do visitante, no caso, do cidadão, dispondo de informações acessíveis a todos os públicos, de maneira que instigue a sociedade a se inteirar cada vez mais das ações públicas (OLIVEIRA, 2008).

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Serviço			
PSer 1	Disponibiliza e-mails, telefones e endereços para solicitar informações.	3	1,818
PSer 2	A página principal é personalizada para facilitar o acesso do cidadão aos serviços.	2	1,212
PSer 3	Permite acesso à informações privadas utilizando senhas.	2	1,212
PSer 4	Permite acesso à informações relacionadas à projetos/ações educação, indicadores econômicos, instituições educacionais, meio ambiente, saúde, transporte, etc.	1	0,606
PSer 5	Identifica o responsável ou gerenciador do site para possível contato ou responsabilização.	0	0
PSer 6	Disponibiliza um relatório das violações de leis e regulamentos administrativos.	0	0
PSer 7	Disponibiliza um mecanismo para submissão, monitoramento e eliminação de queixas/denúncias públicas.	1	0,606
PSer 8	Disponibiliza as notícias e informações sobre políticas públicas.	2	1,212
PSer 9	Permiti o registro do cidadão e/ou empresa para serviços on-line.	1	1,212
PSer 10	Possui um mecanismo de compras eletrônicas mediante a realização de leilões on-line – pregão eletrônico.	3	1,818
PSer 11	Publica os editais de abertura de licitações e seus respectivos resultados.	2	1,212
Pontuação			12,120

Tabela 5: Índice de Práticas de Serviço (PSer) - (Executivo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

A dimensão Práticas de Serviços (PSer) chegou à pontuação de 12,120 no Índice de Governança Eletrônica, ficando (2,120) dois pontos e cento e vinte décimos acima da metade da pontuação máxima, conforme apresentada na tabela 6, o que representa que a organização não dispõe claramente de parte dos serviços on-line para a sociedade, remetendo, automaticamente, à situação de que a sua eficiência não atingiu um índice que pode ser classificado como satisfatório, considerando que o cidadão procura por serviços públicos de maneira objetiva para resolver seus problemas ou pelo menos informa-lo como proceder para a solução.

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Serviço			
PSer 1	Disponibiliza e-mails, telefones e endereços para solicitar informações.	3	1,818
PSer 2	A página principal é personalizada para facilitar o acesso do cidadão aos serviços.	2	1,212
PSer 3	Permite acesso à informações privadas utilizando senhas.	3	1,818
PSer 4	Permite acesso à informações relacionadas à projetos/ações educação, indicadores econômicos, instituições educacionais, meio ambiente, saúde, transporte, etc.	1	0,606
PSer 5	Identifica o responsável ou gerenciador do site para possível contato ou responsabilização.	0	0
PSer 6	Disponibiliza um relatório das violações de leis e regulamentos administrativos.	0	0

PSer 7	Disponibiliza um mecanismo para submissão, monitoramento e eliminação de queixas/denúncias públicas.	1	0,606
PSer 8	Disponibiliza as notícias e informações sobre políticas públicas.	2	1,212
PSer 9	Permitir o registro do cidadão e/ou empresa para serviços on-line.	1	1,212
PSer 10	Permitir a consulta a dados cadastrais e pagamento de multas do cidadão\agente público, acesso à legislação e a programas de educação e cidadania.	3	1,818
PSer 11	Permitir a obtenção eletrônica de documentos legislativos, tributários, como: consultas e certidões etc.	3	1,818
Pontuação			10,908

Tabela 6: Índice de Práticas de Serviço (PSer) - (Legislativo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

A dimensão Práticas de Serviços (PSer) chegou à pontuação de 10,908 no IGE, de acordo com a tabela 7, também ficando abaixo da metade da pontuação máxima, o que representa que a organização não dispõe claramente de boa parte dos serviços on-line para a sociedade, remetendo, automaticamente, à situação de que a sua eficiência não atingiu um índice que pode ser classificado como satisfatório, considerando que o cidadão procura por serviços públicos de maneira objetiva para resolver seus problemas ou pelo menos informa-lo como proceder para a solução.

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Participação Cidadã			
PPC 1	Possui um boletim informativo on-line.	2	1,333
PPC 2	Disponibilizar informações de Governança.	2	1,333
PPC 3	Disponibilizar um e-mail para contato, com a descrição da política adotada de resposta, começando com o tempo e a data de recepção, o prazo estimado para a resposta, o que fazer se a resposta não for recebida e uma mensagem da sua mensagem original.	1	0,667
PPC 4	Disponibilizar um quadro de anúncios, bate papo, fórum de discussão, grupos de discussão, chats, etc., para discutir questões políticas, econômicas e sociais, com gestores eleitos, órgãos específicos, especialistas, etc., facilitando o diálogo entre governo e cidadãos, com verdadeira possibilidade de participação.	1	0,667
PPC 5	Disponibilizar uma agenda de reuniões ou calendário das discussões públicas, incluindo o tempo, lugar, agenda e informações sobre os depoimentos dos cidadãos, participação, observação ou opções.	0	0
PPC 6	Faz pesquisas ou sondagens breves ou mais detalhadas, de satisfação, opinião, manifestação de preferências e sugestões para verificar a percepção do cidadão quanto aos serviços prestados e à própria estrutura da Governança Eletrônica.	0	0
PPC 7	Disponibiliza um canal específico para encaminhamento de denúncias.	1	0,667
PPC 8	Disponibiliza informações biográficas, e-mail, telefone, fotografia, endereço para contato com gestores e membros da instituição.	1	0,667
PPC 9	Disponibiliza a estrutura e funções da instituição.	2	1,333

PPC 10	Disponibiliza um link específico para a “democracia” ou “participação cidadã” na página principal do seu site, que o leva a uma seção especial, detalhando a finalidade e missão das unidades públicas, os decisores de alto nível, permitindo ligações com a legislação, orçamento e outros detalhes de informação de <i>accountability</i> .	1	0,667
Pontuação			7,334

Tabela 7: Índice de Práticas de Participação Cidadã (PPC) - (Executivo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O desempenho mais baixo, apontado pelos indicadores, consiste nas Práticas de Participação Cidadã (PPC), conforme tabela 8, com pontuação de 7,334. Neste quesito, fica evidente que a organização ainda precisa melhorar seu portal de tal maneira que o cidadão possa participar melhor, como, por exemplo, criando um canal para denúncias públicas, serviço on-line para tirar dúvidas, quadros de anúncios e agendas de atividades. Todos esses fatores podem facilitar a participação do cidadão, uma vez que o mesmo passa a ter acesso e ciência das atividades desenvolvidas no âmbito da Prefeitura do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia, dentro de suas atribuições (MELLO, 2009).

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Participação Cidadã			
PPC 1	Possui um boletim informativo on-line.	2	1,333
PPC 2	Disponibilizar informações de Governança.	1	0,667
PPC 3	Disponibilizar um e-mail para contato, com a descrição da política adotada de resposta, começando com o tempo e a data de recepção, o prazo estimado para a resposta, o que fazer se a resposta não for recebida e uma mensagem da sua mensagem original.	1	0,667
PPC 4	Disponibilizar um quadro de anúncios, bate papo, fórum de discussão, grupos de discussão, chats, etc., para discutir questões políticas, econômicas e sociais, com gestores eleitos, órgãos específicos, especialistas, etc., facilitando o diálogo entre governo e cidadãos, com verdadeira possibilidade de participação.	1	0,667
PPC 5	Disponibilizar uma agenda de reuniões ou calendário das discussões públicas, incluindo o tempo, lugar, agenda e informações sobre os depoimentos dos cidadãos, participação, observação ou opções.	0	0
PPC 6	Faz pesquisas ou sondagens breves ou mais detalhadas, de satisfação, opinião, manifestação de preferências e sugestões para verificar a percepção do cidadão quanto aos serviços prestados e à própria estrutura da Governança Eletrônica.	0	0
PPC 7	Disponibiliza um canal específico para encaminhamento de denúncias.	1	0,667
PPC 8	Disponibiliza informações biográficas, e-mail, telefone, fotografia, endereço para contato com gestores e membros da instituição.	1	0,667
PPC 9	Disponibiliza a estrutura e funções da instituição.	2	1,333

PPC 10	Disponibiliza um link específico para a “democracia” ou “participação cidadã” na página principal do seu site, que o leva a uma seção especial, detalhando a finalidade e missão das unidades públicas, os decisores de alto nível, permitindo ligações com a legislação, orçamento e outros detalhes de informação de <i>accountability</i> .	1	0,667
Pontuação			6,667

Tabela 8: Índice de Práticas de Participação Cidadã (PPC) - (Legislativo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O desempenho mais baixo, apontado pelos indicadores, consiste nas Práticas de Participação Cidadã (PPC), com pontuação de 6,667, estão descritos na tabela 9. Neste quesito, fica evidente que a organização ainda precisa melhorar seu portal de tal maneira que o cidadão possa participar melhor, como, por exemplo, criando um canal para denúncias públicas, serviço on-line para tirar dúvidas, quadros de anúncios e agendas de atividades. Todos esses fatores podem facilitar a participação do cidadão, uma vez que o mesmo passa a ter acesso e ciência das atividades desenvolvidas no âmbito da Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho, dentro de suas atribuições (MELLO, 2009).

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Privacidade e Segurança			
PPS 1	Declara a política de privacidade no site, descrevendo os tipos de informações recolhidas e as políticas de utilização e partilha das informações pessoais, identificando os coletores das informações, disponível em todas as páginas que aceitem os dados, e com data em que a política de privacidade foi revisada.	0	0
PPS 2	Permite que o usuário revise os dados e conteste os registros de informações incompletas ou erradas.	0	0
PPS 3	Limita o acesso de dados e garantir que não será utilizado para fins não autorizados, utilizando senhas e criptografia de dados sensíveis e procedimentos de auditoria.	2	2,222
PPS 4	Disponibiliza um endereço de contato, telefone e/ou e-mail, específicos para denúncias, críticas, etc., sobre a política de privacidade e segurança.	2	2,222
PPS 5	Permite o acesso a informações públicas por meio de uma área restrita que exija senha e/ou registro, como o uso de assinatura digital para identificar os usuários.	2	2,222
PPS 6	Permite o acesso a informações não públicas para os servidores mediante uma área restrita que exija senha e/ou registro.	3	3,333
Pontuação			9,999

Tabela 9: Índice de Práticas de Privacidade e Segurança (PPS) - (Executivo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O índice que diz respeito às Práticas de Privacidade e Segurança (PPS), o Índice de Governança Eletrônica da Prefeitura do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia, descrito na tabela 10, foi o que apresentou menor desempenho,

recebendo 9,999 dos pontos, ou seja, atingindo um pouco menos da metade da pontuação máxima desta dimensão.

Este índice demonstra que a organização apresenta certo grau de preocupação quanto aos dados, tanto os que recebem por parte dos usuários do portal, como servidores, tanto nos que disponibiliza para apreciação da sociedade, prezando pela segurança e confiabilidade dos mesmos (MELLO & SLOMSKI, 2010). Todavia, os mecanismos de privacidade e segurança ainda podem ser melhorados para, conseqüentemente, melhorar a fidedignidade dos dados disponibilizados e a proteção dos dados recebidos na alimentação do sistema.

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Privacidade e Segurança			
PPS 1	Declara a política de privacidade no site, descrevendo os tipos de informações recolhidas e as políticas de utilização e partilha das informações pessoais, identificando os coletores das informações, disponível em todas as páginas que aceitem os dados, e com data em que a política de privacidade foi revisada.	0	0
PPS 2	Permite que o usuário revise os dados e conteste os registros de informações incompletas ou erradas.	0	0
PPS 3	Limita o acesso de dados e garantir que não será utilizado para fins não autorizados, utilizando senhas e criptografia de dados sensíveis e procedimentos de auditoria.	1	1,111
PPS 4	Disponibiliza um endereço de contato, telefone e/ou e-mail, específicos para denúncias, críticas, etc., sobre a política de privacidade e segurança.	2	2,222
PPS 5	Permite o acesso a informações públicas por meio de uma área restrita que exija senha e/ou registro, como o uso de assinatura digital para identificar os usuários.	2	2,222
PPS 6	Permite o acesso a informações não públicas para os servidores mediante uma área restrita que exija senha e/ou registro.	3	3,333
Pontuação			8,888

Tabela 10: Índice de Práticas de Privacidade e Segurança (PPS) - (Legislativo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O índice que diz respeito às Práticas de Privacidade e Segurança (PPS), o Índice de Governança Eletrônica da Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho, descrito a seguir na tabela 11, foi o que apresentou melhor desempenho, recebendo 8,888 dos pontos, ou seja, atingindo um pouco mais da metade da pontuação desta dimensão.

Este índice demonstra que a organização apresenta certo grau de preocupação quanto aos dados, tanto os que recebem por parte dos usuários do portal, como servidores, tanto nos que disponibiliza para apreciação da sociedade, prezando pela segurança e confiabilidade dos mesmos (MELLO & SLOMSKI, 2010). Todavia, os mecanismos de privacidade e segurança ainda podem ser melhorados para, conseqüentemente, melhorar a fidedignidade dos dados disponibilizados e a proteção

dos dados recebidos na alimentação do sistema.

Variável	Prática	Escala	Pontos
Praticas de Usabilidade e Acessibilidade			
PUA 1	O tamanho da homepage tem no máximo dois comprimentos de tela.	2	0,784
PUA 2	Determina o público alvo do site, com canais personalizados para grupos específicos, como cidadãos, empresas e outros órgãos.	3	1,176
PUA 3	A barra de navegação tem os itens agrupados na área de navegação, termos claros utilizados para definir as opções de navegação de reconhecimento imediato da classe de itens, links identificados, etc.	2	0,784
PUA 4	Fornecer links clicáveis para a página inicial em todas as páginas para os departamentos governamentais e para sites relacionados fora do governo.	2	0,784
PUA 5	Disponibiliza na página principal um mapa do site ou esboço de todos os sites.	2	0,784
PUA 6	As páginas são constituídas com cores padrão e consistentes, com a adequação de estilos de fonte, formatação de texto, visibilidade dos elementos, critério para uso de logotipos, etc.	2	0,784
PUA 7	Os textos estão sublinhados indicando os links.	2	0,784
PUA 8	Disponibiliza a data da última atualização das páginas.	1	0,392
PUA 9	Fornecer um link para informações sobre o governo, com a possibilidade de contato, com endereço, telefone, fax ou e-mail.	2	0,784
PUA 10	Disponibiliza versões alternativas de documentos longos, como arquivos pdf ou doc.	2	0,784
PUA 11	Dispõe de um site de busca ou um link próprio do governo.	1	0,392
PUA 12	Dispõe de seu próprio mecanismo de pesquisa, permitindo que as pesquisas sejam feitas de forma específica, por secretaria, em todo o site etc., com recursos de pesquisas avançadas, como a utilização de palavras, frases exatas, combinação, etc., com capacidade para classificar os resultados da pesquisa por relevância e outros critérios.	2	0,784
PUA 13	Disponibiliza um mecanismo de acesso aos portadores de necessidades especiais.	0	0
PUA 14	Disponibiliza os conteúdos do site em mais de um idioma.	0	0
PUA 15	Apresenta os textos escritos com fontes e cores adequadas.	2	0,784
PUA 16	Disponibiliza os conteúdos de áudio com transcrições escritas e/ou legendas.	0	0
PUA 17	Permite o acesso ao site e seus conteúdos por meio do teclado com computador.	2	0,784
Pontuação			10,584

Tabela 11: Índice de Práticas de Usabilidade e Acessibilidade - (Executivo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O índice sobre as Práticas de Usabilidade e Acessibilidade também encontram-se com índice pouco mais que a metade da pontuação máxima para dimensão, atingindo 10,584 pontos, de acordo com a tabela 12, o que demonstra que o portal eletrônico da Prefeitura do Município de Porto Velho Capital do Estado de Rondônia precisa se adaptar para atender aos cidadão de maneira igualitária e eficiente, como, por

exemplo, implementar mecanismos que facilitem o acesso às informações por cidadãos com necessidades especiais, ou a identificação de links que levam à navegação em diretórios com documentos e informações importantes para uso de quem interessar (MELLO, 2009).

Variável	Prática	Escala	Pontos
Práticas de Usabilidade e Acessibilidade			
PUA 1	O tamanho da homepage tem no máximo dois comprimentos de tela.	2	0,784
PUA 2	Determina o público alvo do site, com canais personalizados para grupos específicos, como cidadãos, empresas e outros órgãos.	2	0,784
PUA 3	A barra de navegação tem os itens agrupados na área de navegação, termos claros utilizados para definir as opções de navegação de reconhecimento imediato da classe de itens, links identificados, etc.	2	0,784
PUA 4	Fornecer links clicáveis para a página inicial em todas as páginas para os departamentos governamentais e para sites relacionados fora do governo.	2	0,784
PUA 5	Disponibiliza na página principal um mapa do site ou esboço de todos os sites.	2	0,784
PUA 6	As páginas são constituídas com cores padrão e consistentes, com a adequação de estilos de fonte, formatação de texto, visibilidade dos elementos, critério para uso de logotipos, etc.	2	0,784
PUA 7	Os textos estão sublinhados indicando os links.	2	0,784
PUA 8	Disponibiliza a data da última atualização das páginas.	1	0,392
PUA 9	Fornecer um link para informações sobre o governo, com a possibilidade de contato, com endereço, telefone, fax ou e-mail.	2	0,784
PUA 10	Disponibiliza versões alternativas de documentos longos, como arquivos pdf ou doc.	2	0,784
PUA 11	Dispõe de um site de busca ou um link próprio do governo.	1	0,392
PUA 12	Dispõe de seu próprio mecanismo de pesquisa, permitindo que as pesquisas sejam feitas de forma específica, por setores, em todo o site etc., com recursos de pesquisas avançadas, como a utilização de palavras, frases exatas, combinação, etc., com capacidade para classificar os resultados da pesquisa por relevância e outros critérios.	2	0,784
PUA 13	Disponibiliza um mecanismo de acesso aos portadores de necessidades especiais.	0	0
PUA 14	Disponibiliza os conteúdos do site em mais de um idioma.	0	0
PUA 15	Apresenta os textos escritos com fontes e cores adequadas.	2	0,784
PUA 16	Disponibiliza os conteúdos de áudio com transcrições escritas e/ou legendas.	0	0
PUA 17	Permite o acesso ao site e seus conteúdos por meio do teclado com computador.	2	0,784
Pontuação			10,192

Tabela 12: Índice de Práticas de Usabilidade e Acessibilidade - (Legislativo Municipal)

Fonte: dados da pesquisa.

O índice sobre as Práticas de Usabilidade e Acessibilidade também encontram-se

com índice pouco mais que a metade da pontuação máxima, atingindo 10,192 pontos, o que demonstra que o portal eletrônico da Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho precisa se adaptar para atender aos cidadãos de maneira igualitária e eficiente, como, por exemplo, implementar mecanismos que facilitem o acesso às informações por cidadãos com necessidades especiais, ou a identificação de links que levam à navegação em diretórios com documentos e informações importantes para uso de quem interessar (MELLO, 2009).

Ao somar os Índices de Governança Eletrônica de todas as cinco dimensões, chegam-se ao Índice de Governança Eletrônica Geral da Prefeitura e da Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho, sendo o **52,851** e **47,932** pontos respectivamente. Como já mencionado, estes índices ainda são baixos e requer medidas para torne-se mais efetivo nas ações das organizações estudadas. Neste sentido, estabeleceu-se um comparativo entre o Índice de Governança Eletrônica da Prefeitura e Câmara de Vereadores do Município de Porto Velho, como explicitado na Tabela 13 a seguir.

Dados	PCon	PSer	PPC	PPS	PUA	Índice
Executivo de Porto Velho (dados da pesquisa)	12,814	12,120	7,334	9,999	10,584	52,851
Legislativo de Porto Velho (dados da pesquisa)	11,277	10,908	6,667	8,888	10,192	47,932

Tabela 13: Comparativo entre o IGE do Poder Executivo e Legislativo de Porto Velho.

O índice apurado IGE da Prefeitura de Porto Velho é de 52,851, comparado com o IGE apurado da Câmara de Vereadores do mesmo município é de 47,932, percebe-se que o IGE de 52,851 da Prefeitura do Município de Porto Velho supera o da câmara de vereadores em todas as dimensões como um todo.

Este fator demonstra que o poder público executivo municipal estudado pode estar se encaminhando para um melhor desempenho na aproximação com a sociedade, mais de forma muito lenta e precisa acelerar, pois se comparado ao IGE do Estado de São Paulo o primeiro lugar na pesquisa de Mello (2009) com IGE de 71,40, enquanto que o poder público legislativo municipal, de maneira geral, precisa aprimorar as medidas de cada dimensão, com seus indicadores, de maneira que melhore seu IGE (MELLO, 2009; MELLO & SLOMSKI, 2010).

Ainda se tratando das organizações públicas estudadas, os índices encontrados demonstram que a Prefeitura e a Câmara de Vereadores ambos de Porto Velho podem e devem ainda melhorar seu desempenho frente à sociedade, especialmente no diz respeito a melhorar seu IGE de maneira que seu portal eletrônico torne-se mais acessível aos interessados, servindo como mecanismo para aproximar a Prefeitura e a Câmara de Vereadores de Porto Velho, com suas atribuições, da sociedade em que está inserida e a quem deve prestar contas.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa, afirma-se que a questão norteadora desta é: “Qual o Índice de Governança Eletrônica presente no processo de gestão do poder público executivo e legislativo de Município de Porto Velho?”, foi respondida, pois os dados coletados e analisados sob a ótica da Governança Eletrônica permitiram estabelecer o IGE de cada organização em estudo.

Primeiramente foi estabelecido o IGE de cada uma das dimensões e por fim o índice geral da organização, atribuindo-se 52,851 pontos para prefeitura e 47,932 da câmara de vereadores em uma classificação geral. Nas dimensões, as Práticas de Participação Cidadã (PPC) foram as com menor pontuação, com 7,334 pontos para prefeitura e 6,667 para câmara de vereadores, enquanto que as Práticas de Conteúdo (PCON) foram as que atingiram maior resultado com 12,814 pontos para prefeitura e 11,277 para câmara de vereadores.

Também neste contexto, o objetivo central da pesquisa, de identificar o Índice de Governança Eletrônica na Gestão do Poder Público Executivo e legislativo do Município de Porto velho com o uso de indicadores analisados na homepage das instituições, foi atingido, pois os indicadores permitiram, além de estabelecer o IGE da organização, demonstraram quais os pontos que podem ser passíveis de melhoria em cada uma das dimensões.

A análise detalhada dos indicadores demonstra o índice alcançado pela prática e permite avaliar o estágio em que o mesmo se encontra. No caso das organizações em estudo, maioria dos indicadores ficou entre a posição 1 e 2 na escala, ou seja, a prática já existe, mas ainda é incompleta e requer mudanças para que possa alcançar o índice máximo em seu potencial, de acordo com sua finalidade.

Neste contexto, a Gestão do Poder Público Executivo e Legislativo do Município de Porto Velho pode melhorar seu desempenho, no sentido de prestar mais e melhores serviços on-line mais efetivos à sociedade, com algumas melhorias no seu portal, algo que pode até ser simples, considerando que maioria das práticas já existe e que só precisam ser adequadas, de maneira que possam ser mais acessíveis e se constituírem, de fato, em uma fonte de informações que possa atrair o cidadão e demais atores interessados a conhecer e participar do processo de gestão pública.

REFERÊNCIAS

AGUNE, R.; CARLOS, J. **Governo eletrônico e novos processos de trabalho**. In: LEVY, E.; DRAGO, P. (Orgs.). *Gestão pública no Brasil contemporâneo*. São Paulo: Fundap, 2005.

ARAÚJO, W. F. G.; GOMES, M. P. S. **Governança eletrônica na América Latina**: podemos esperar uma democracia eletrônica? In: Fórum IUPERJ/UFMG: *Democracia E Desenvolvimento na América Latina*, 2004, Rio de Janeiro.

BONEZZI, Carlos Alberto; PEDRAÇA, Luci Léia de Oliveira. **A nova administração pública**: reflexão sobre o papel do servidor público do Estado do Paraná. 2008. 42 p. Monografia (Pós-Graduação em

Formulação e Gestão de Políticas Públicas) – U. E. L. – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. CÂMARA DE VEREADORES DE PORTO VELHO. Disponível em: <<http://www.portovelho.ro.leg.br/>>.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Booking:Artimed, 2010.

DAGNINO, Renato; COSTA, Greiner. **Do Estado herdado ao Estado necessário**. In COSTA, Greiner; DAGNINO, Renato (orgs). **Gestão estratégica em políticas públicas**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. Ed. Porto alegre: Artmed, 2009.

GUIMARÃES, Tomás de Aquino; MEDEIROS, Paulo Henrique Ramos. **A relação entre governo eletrônico e governança eletrônica no governo federal brasileiro**. Encontro de Administração Pública e Governança - EnAPG. Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 17 a 19 de novembro de 2004.

IBGC. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. **Governança em organizações não empresariais**. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/inter.php?id=18168>>.

HOLZER, Marc and Kim, Seang-Tae **Digital Governance in Municipalities Worldwide (2005) A Longitudinal Assessment of Municipal Websites Throughout the World** © 2006 National Center for Public Productivity

MEDEIROS. Paulo Henrique Ramos; GUIMARÃES, Tomás de Aquino. **O estágio do governo eletrônico no Brasil em relação ao contexto mundial**. Revista do Serviço Público, ano 55, Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.ieprev.com.br/>>. Acesso em: 12 Jul. 2014.

MELLO, Gilmar Ribeiro de. **Estudo das práticas de governança eletrônica: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão dos estados brasileiros**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (2009). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-11072014-102145/pt-br.php>>.

Mello, G.R. de, & Slomski, V. (2010). Índice de governança eletrônica dos estados Brasileiros (2009): no âmbito do poder executivo. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 7(2), p. 375-408.

PREFEITURA DE PORTO VELHO. Disponível em: < <http://www.portovelho.ro.gov.br/>>.

ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE HANSENÍASE DE UMA UNIDADE DE SAÚDE DE SÃO LUIS – MA

Kassya Rosete Silva Leitão

Enfermeira Graduada pela Universidade Federal do Maranhão, Ex- Bolsita do Projeto de Extensão educando em Saúde, São Luís-MA

Maria de Fátima Lires Paiva

Enfermeira Doutora em Ciências-Fisiopatologia Clínica e Experimental pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)/ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-MA.

Maria Iêda Gomes Vanderlei

Enfermeira. Doutora em Enfermagem em Saúde Pública (Ribeirão Preto) pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Departamento de Saúde Pública da (UFMA), São Luís-MA.

Ortêncyra Moraes Silva

Enfermeira Graduada pela Universidade Federal do Maranhão, Ex- Bolsita do Projeto de Extensão educando em Saúde, São Luís-MA.

Thalita Dutra de Abreu

Enfermeira Especialista em auditoria, planejamento e gestão em Saúde Especialista em enfermagem do trabalho Especializanda em Saúde mental e atenção psicossocial, São Luís-MA

RESUMO: O presentes trabalho tem por objetivo analisar a assistência de enfermagem ao tratamento de pacientes com diagnóstico de Hanseníase em uma Unidade de Saúde em São Luís – MA. Tratou-se de uma pesquisa de campo, exploratório-descritivo, documental,

analítico, com variáveis quantitativas. Foi realizado no Centro de Saúde em São Luis – MA. O posto é uma Unidade de Estratégia de Saúde da Família onde o atendimento é realizado por duas equipes, duas enfermeiras e dois médicos. A população foi composta pelos pacientes notificados pelo Centro portadores de hanseníase no período de 01 de janeiro a 30 de setembro de 2011, um total de 12 pacientes. As informações foram colhidas através dos dados registrados em prontuários e questionários aplicados às enfermeiras. Obtivemos os seguintes resultados, entre os entrevistados: 92% sexo masculino; 42% na faixa etária de 21 a 30 anos; 67% analfabetos; 58% tem boa assiduidade; 92% não tem casos de hanseníase na família. Os profissionais de saúde entrevistados foram duas enfermeiras com graduação há 7 e 8 anos, e atuam na área; não participaram em palestras; atuam no Programa de Saúde da Família; fazem no máximo 2 (duas) consultas mensais a hanseníase; conhecem as fichas de avaliação dos mesmos; mantém contatos domiciliares com fornecimento de PQT e trabalham na Equipe de Saúde da Família. Evidencia-se necessidade de capacitação dos enfermeiros em áreas específicas para o tratamento da hanseníase, pois os resultados obtidos na pesquisa constataram que apenas 58% dos pacientes fazem o tratamento com regularidade, percentual abaixo do desejado.

PALAVRAS-CHAVE: Hanseníase; Enfermagem; Assistência.

ABSTRACT: This study aims to analyze nursing care in the treatment of patients diagnosed with leprosy at a Health Unit in São Luís - MA. It was an exploratory, descriptive, documental, quantitative variables. It was performed at the Health Center in. The post is a Family Health Strategy Unit where care is provided by two teams, two nurses and two physicians. The population was composed of patients notified by the Center carriers of leprosy in the period from January 1 to September 30, 2011, a total of 12 patients. The information was collected through data recorded in charts and questionnaires applied to nurses. We obtained the following results among the interviewees: 92% male; 42% in the age group of 21 to 30 years; 67% illiterate; 58% have good attendance; 92% have no cases of leprosy in the family. The health professionals interviewed were two nurses graduated 7 and 8 years ago, and work in the area; did not participate in lectures; work in the Family Health Program; make at most 2 (two) monthly visits to leprosy; know the assessment sheets of the same; maintains household contacts with the provision of MDT and works with the Family Health Team. There is a need for nurses to be trained in specific areas for the treatment of leprosy, since the results obtained in the research showed that only 58% of the patients receive treatment regularly, a percentage lower than desired.

KEYWORDS: Leprosy; Nursing; Assistance

1 | INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença que acomete desde a antiguidade ao homem, passa muito tempo sem tratamento e cura e com grande mutilação de seus portadores. Com o passar do tempo essa realidade veio se transformando graças ao grande avanço da ciência e melhoria da qualidade de vida das pessoas, tornando-se possível tratamento com a cura (SAÚDE EM MOVIMENTO, 2012).

A hanseníase é uma doença infecto-contagiosa, cuja evolução se dá de forma bem lenta, tendo como seu hospedeiro o homem, que irá acumular principalmente na pele e nos nervos periféricos o seu agente etiológico o *Mycobacterium leprae*, que se multiplica a cada 11-16 dias (BRASIL, 2008).

2 | OBJETIVOS

Analisar a assistência de enfermagem ao tratamento de pacientes com diagnóstico de Hanseníase em uma Unidade de Saúde em São Luís – MA.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de campo, com caráter exploratório descritivo, documental, analítico, com variáveis quantitativas. Foi realizado no Centro de Saúde

da Vila Itamar localizado no bairro da Vila Itamar – São Luis – MA. O posto é uma Unidade de Estratégia de Saúde da Família, onde é atendida uma população do bairro Itamar e Recanto Verde. O atendimento realizado por 2 (duas) equipes, sendo 2 (duas) enfermeiras e 2 (dois) médicos e tem um programa implantado pelo Ministério da Saúde para atendimento a portadores de hanseníase e do tuberculoso.

A população deste estudo foi composta por todos os pacientes notificados pelo Centro de Saúde da Vila Itamar – MA, diagnosticados como portadores de hanseníase no período de 01 de janeiro a 30 de setembro de 2011, perfazendo um total de 12 (doze) pacientes. As informações foram colhidas através dos dados registrados em prontuários e questionários aplicados às enfermeiras.

Após coleta e análise das informações tabulamos os dados pelo programa Excel 2003, onde foram demonstradas em forma de gráficos e tabela.

Considerando os aspectos éticos na pesquisa, após a definição do tema e aceite pelo orientador foi emitido pela coordenação do curso, um ofício de encaminhamento para a realização da pesquisa que obedeceu aos aspectos éticos e legais para pesquisa em seres humanos de acordo com as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e Resolução nº 196/96, resguardando o sigilo de quaisquer informações que pudessem identificar os sujeitos da pesquisa.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se um predomínio de pacientes do sexo masculino, o que poderia traduzir uma maior movimentação e oportunidade de contato social entre os homens. O resultado mostra que 8% dos entrevistados encontram-se na faixa etária de 5 a 10 anos; 8% de 11 a 20 anos; 42% de 21 a 30 anos; 8% de 31 a 40 anos; 17% de 41 a 50 anos; 17% acima de 50 anos.

A transmissão da doença se dá pelo contato íntimo e direto com a “fonte” do bacilo (especificado como “o ser humano” pelo MS – (Ministério da Saúde, 2002) e quando o portador apresenta a forma mais grave da doença (multibacilar), não sendo ele devidamente tratado. Pereira (2004) ainda ressalta que, somente 10% da população mundial é susceptíveis à infecção independente da faixa etária.

Com referência à escolaridade, constatou-se: 67% são analfabetos; 17% possuem o Ensino Fundamental Completo, 8% o Ensino Médio e 8% Ensino Fundamental Incompleto.

A prevalência do baixo grau de escolaridade, que vai ao encontro do estudo realizado por Pinotti (2000), que explica como o grau de escolaridade está intimamente ligado ao nível de conhecimento de um indivíduo, assim apresentando-se como fator de esclarecimento acerca de uma doença.

Detectou-se entre os entrevistados que 58% eram pacientes que tinham assiduidade contínua junto à unidade de saúde e 42% eram faltosos.

Segundo Cristofolini (2002) é de suma importância manter um bom acompanhamento ao tratamento, pois a doença é capaz de contaminar outras pessoas pelas vias respiratórias, caso o portador não esteja sendo tratado. Entretanto, segundo a Organização Mundial de Saúde, a maioria das pessoas é resistente ao bacilo, de forma que nestes casos, a Hanseníase não se desenvolve. Aproximadamente 95% dos parasitas são eliminados na primeira dose do tratamento, já sendo incapaz de transmiti-los a outras pessoas. Este dura até aproximadamente um ano e o paciente pode ser completamente curado, desde que siga corretamente os cuidados necessários. Assim, buscar auxílio médico é a melhor forma de evitar a evolução da doença e a contaminação de outras pessoas.

Tempo de graduação.	N°	%
8 anos	1	50
7 anos	1	50
Total	2	100
Já participou de alguma capacitação para hanseníase.		
Sim	0	0
Não	2	100
Total	2	100
Quantas consultas mensais realizam com clientes de hanseníase.		
2 consultas	1	50
1 consulta	1	50
Total	2	100
Tem conhecimento de todas as fichas de avaliação.		
Sim	2	100
Não	0	0
Total	2	100
Quais as ações de controle do diagnóstico da hanseníase.		
Avaliação contatos domiciliares e fornecimento PQT	2	100
Total	2	100
Trabalha na Equipe de Saúde da Família.		
Sim	2	100
Total	2	100

Tabela 1 – Distribuição dos dados de acordo com o profissional da área de saúde – (Enfermeiro), em assistência de enfermagem ao tratamento de pacientes com diagnóstico de hanseníase de uma Unidade de Saúde de São Luís – MA.

Dados: Fonte do Autor

De acordo com a tabela acima, na instituição de saúde em estudo, localizamos 2 (duas) enfermeiras, ambas com tempo significativo de graduação na área, (uma com 7 anos de experiência e a outra com 8 anos). Quando questionadas sobre a participação em programas de capacitação na área de saúde sobre a hanseníase, informaram, porém, não terem sido capacitados especificamente para trabalhar com pacientes portadores de hanseníase que atuam no Programa de Saúde da Família.

Segundo Eidt (2000), relata um evidente despreparo dos profissionais em manejar a hanseníase e acolher os doentes, para isso sugere a necessidade de se elaborar programas de treinamento e capacitação dos profissionais, para que isto contribua em um melhor atendimento, diagnóstico precoce e tratamento adequado aos indivíduos portadores.

O Ministério da Saúde afirma que estas ações, o diagnóstico, tratamento e prevenção dependem da qualificação de todos os profissionais de saúde, para identificar sinais e sintomas suspeitos, conversar com o paciente e encaminhá-lo para realização de exames, tratamento adequado e reabilitação quando necessária. (BRASIL, 2008).

No que tange ao número de consultas feitas a pacientes com Hanseníase, uma respondeu que faz 2(duas) consultas por mês, a outra respondeu que faz apenas 1(uma) consulta mensal. Ambas tem conhecimento de todas as fichas de avaliação existente na unidade de saúde.

Segundo Margarido Castilho, (2006) a consulta de enfermagem é uma atividade prestada pelo enfermeiro ao usuário, na qual são identificados problemas de saúde e/ou doenças e prescritas e implementadas medidas de enfermagem, com o objetivo de promoção, proteção, recuperação ou reabilitação do mesmo. É no momento da consulta que se busca uma interação com a família e o reconhecimento das especificidades de cada membro da mesma e, assim, proceder ou dialogar com a família as formas de intervenção e/ou superação.

Com referência às ações de controle no diagnóstico da hanseníase, as enfermeiras entrevistadas foram unânimes quando responderam que fazem avaliação de contatos domiciliares e fornecimento de PQT. Figueiredo (2005) esclarece o papel do enfermeiro quando diz que este deve atender as necessidades do cliente, tanto no diagnóstico quanto no tratamento, estabelecendo um vínculo enfermeiro/cliente, gerando assim uma necessidade social. Para tanto, é preciso que o profissional de enfermagem esteja constantemente em busca de conhecimento sobre a doença e as formas de tratamento e prevenção, não só para seu trabalho, mas principalmente para estimular o cliente a também fazê-lo, procurando torná-lo um agente multiplicador junto a sua família e comunidade.

O Ministério da Saúde estabelece que o atendimento ao cliente deva ser realizado por uma equipe multidisciplinar: A capacitação da equipe de saúde na avaliação do grau de incapacidade deve ser direcionada, principalmente, as profissionais da rede básica de saúde, pois a proposta do Ministério da Saúde é subsidiar a descentralização do diagnóstico e tratamento para toda a rede básica (BRASIL, 2000, p. 35). O Ministério da Saúde não especifica quais profissionais são estes, no sentido de que o atendimento deve ser realizado por equipe multiprofissional, mas fica claro que a enfermagem tem um importante papel, visto ser esta classe a que tem maior contato com a população atendida.

O Enfermeiro pode atuar desde a prevenção da doença até a prevenção de incapacidades causadas pela hanseníase. Ações educativas de prevenção, diminuição

do estigma e melhora da qualidade de vida são de fundamental importância para o controle da doença. As 2(duas) enfermeiras entrevistadas responderam também que trabalham na Equipe do Programa de Saúde da Família, (100%).

5 | CONCLUSÃO

Após o estudo ficou evidenciado a grande importância de se fazer um bom acompanhamento médico para que a doença seja identificada e tratada com maior agilidade.

A pesquisa destacou com maior ênfase os seguintes resultados, entre os pacientes entrevistados:

- 92% - do sexo masculino;
- 42% - encontra-se na faixa etária de 21 a 30 anos;
- 67% - são analfabetos;
- 58% - tem boa assiduidade;
- 92% - não tem casos de hanseníase na família.

Quanto aos profissionais de saúde entrevistados foram 2 (duas) enfermeiras às quais possuem graduação há 7 e 8 anos, e também atuam na área; não tiveram participação em palestras; atuam no Programa de Saúde da Família; fazem no máximo 2 (duas) consultas mensais a hanseníase; conhecem as fichas de avaliação dos mesmos; mantêm contatos domiciliares com fornecimento de PQT e trabalham na Equipe de Saúde da Família.

Ficou evidente a necessidade de capacitação dos enfermeiros em áreas específicas para o tratamento da hanseníase, tendo em vista os resultados obtidos na pesquisa constatou que apenas 58% dos pacientes fazem o tratamento com regularidade, percentual este abaixo do desejado, já que se trata de uma patologia que pode ser curável; porém, muitos pacientes não encaram o tratamento com seriedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção básica. **Vigilância em saúde: dengue, esquistossomose, hanseníase, malária, tracoma e tuberculose**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008, p.66-70.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de políticas. Departamento de Atenção Básica. **Guia para o controle da hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

MARGARIDO, E.S.; CASTILHO, V. Aferição do tempo e do custo médio do trabalho de enfermagem na consulta de enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 2006 40(3):427-33

PEREIRA, Alessandra. UNIFESP. **Hanseníase, uma mal da idade média. Os desafios para eliminar a hanseníase e derrubar o estigma que reveste a doença**. Ano 4 Nº 12 Jan- Mar 2004.

<http://www.unifesp.br/comunicacao/sp/ed12/hanseniaze>. (acesso em 10 de set. 2012).

PINOTTI, J. P.; FONSECA, A. M. **Saúde da Mulher**. São Paulo: Contexto, 2000.

SAÚDE EM MOVIMENTO. **O que é Hanseníase?** Disponível em: www.saudeemmovimento.com.br .
Acesso: 28 de agosto de 2012.

CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DE SOLOS ATRAVÉS DE CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER EM AGROECOSSISTEMAS

David Marx Antunes de Melo

Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia). Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB

Eduarda Fernandes dos Reis

Graduação em Agroecologia, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB

Thiago do Nascimento Coaracy

Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia). Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB

Alex da Silva Barbosa

Professor do Departamento de Agricultura. Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB

Alexandre Eduardo de Araújo

Professor do Departamento de Agricultura. Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Bananeiras, PB

RESUMO: O desenvolvimento da tecnologia de estudo da qualidade do solo tais como a Cromatografia de Pfeiffer se torna de grande utilidade para os agroecossistemas manejados de acordo com os princípios agroecológicos, por ser de fácil entendimento, baixo custo e abordar

aspectos relativos a movimentação da vida do solo. O objeto da proposta foi avaliar o uso da Cromatografia de Pfeiffer como indicadora da qualidade dos solos de agroecossistemas de base familiar e de um ecossistema florestal. O trabalho foi realizado no município de Solânea-PB, em seis agroecossistemas de base familiar e no ecossistema floresta. Foram coletadas em campo sete amostras composta por solos de 0 à 15 cm e levadas ao laboratório de Agroecologia (ASDA) para realização da prática da Cromatografia. Para a análise das Cromatografias, foram utilizadas categorias qualitativas observando suas zonas, cores e formas, expressas através de semáforos com cores distintas e legendas. Os resultados das avaliações cromatográficas indicam que houve diferenças de qualidade entre os solos estudados dos agroecossistemas, sendo classificados na categoria suficiente como semáforos apontando cor predominantemente amarela variando entre o vermelho e verde. Somente a floresta foi classificada como categoria excelente, obtendo todos os semáforos verdes. Conclui-se que a Cromatografia de Pfeiffer é uma técnica que pode ser utilizada para avaliação qualitativa do solo tanto de ecossistemas naturais quanto agroecossistemas, sendo de simples manuseio técnico e baixo custo, mostrando-se como uma alternativa à avaliação de solos por agricultores.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação qualitativa,

saúde do solo, unidades produtivas.

QUALITATIVE CHARACTERIZATION OF SOILS THROUGH PFEIFFER CHROMATOGRAPHY IN AGROECOSYSTEMS

ABSTRACT: The development of technology for the study of soil quality such as Pfeiffer's Chromatography becomes very useful for agroecosystems managed according to agroecological principles, because it is easy to understand, low cost and address aspects related to the movement of life from soil. The objective of the proposal was to evaluate the use of Pfeiffer Soil Chromatography as an indicator of the soil quality of family - based agroecosystems and a forest ecosystem. The work was carried out in the municipality of Solânea-PB, in six family-based agroecosystems and in the forest ecosystem. Seven samples composed of soils from 0 to 15 cm were collected in the field and taken to the Agroecology Laboratory (ASDA) to perform the Chromatography practice. For the analysis of the Chromatographies, qualitative categories were used observing their zones, colors and forms, expressed through semaphores with distinct colors and legends. The results of the chromatographic evaluations indicate that there were differences in quality among the studied soils of the agroecosystems, being classified in the category sufficient with the traffic lights pointing predominantly yellow color varying between red and green. Only the forest was classified as excellent category, obtaining all the green traffic lights. It is concluded that Pfeiffer's Chromatography is a technique that can be used for qualitative evaluation of the soil of both natural ecosystems and agroecosystems, being of simple technical handling and low cost, showing itself as an alternative to the evaluation of soils by farmers.

KEYWORDS: qualitative evaluation, soil health, productive units.

1 | INTRODUÇÃO

O solo é um ambiente vivo com grande biodiversidade. Essa atividade biológica ajuda a determinar sua estrutura e fertilidade, sendo essencial para um desempenho satisfatório de suas funções, incluindo a produção de alimentos. O solo como um sistema natural vivo e dinâmico, além de regular a produção de alimentos e fibras, interfere no balanço global do ecossistema (PINHEIRO, 2015).

A qualidade do solo é entendida como a capacidade de sustentar a produtividade biológica do ecossistema, mantendo assim o equilíbrio ambiental e o fomento da saúde da flora, da fauna e do ser humano (Doran et al. 1996). No entanto, avaliar a qualidade do solo requer o monitoramento de alguns parâmetros que variam com as mudanças no manejo ou fatores externos. Os indicadores de qualidade do solo podem ser classificados como físicos, químicos e biológicos (ARAUJO; MONTEIRO, 2007). Em geral, a qualidade do solo é mensurada através do uso de indicadores.

Dentro dessa perspectiva, a Cromatografia do Solo de Pfeiffer (CSP) pode ser

utilizada no monitoramento de agroecossistemas como um indicador de qualidade dos solos. A amostra pesquisada é representada por um holograma em que é analisada a saúde do solo. Neste holograma pode ser observado as propriedades físicas (matéria orgânica e húmus), químicas (macro e microelementos) e biológicas (atividade enzimática) (PINHEIRO, 2015). Para melhor exposição das análises do solo usa-se formas e cores de modo que se apresenta como uma tecnologia de fácil assimilação para famílias agricultoras.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso da Cromatografia do solo de Pfeiffer (CSP) como indicadora de qualidade do solo de agroecossistemas de base familiar e de um ecossistema florestal em Solânea - PB.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Solânea-PB, em seis agroecossistemas de base familiar de quatro comunidades integrantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, assessoradas pelas organizações AS-PTA e Pólo da Borborema, e em um ecossistema de floresta semi-perenifolia em estágio secundário na zona rural de Solânea-PB.

Foram coletadas em campo, com auxílio de um enxadão, sete amostras compostas por solos de 0 à 15 cm de cada área avaliada. O teste de CSP foi realizado no Laboratório de Tecnologias Agroecológicas e Desenvolvimento Sócio-ambiental (ASDA) da (UFPB). Para obtenção dos hologramas utilizou-se papel-filtro circular Unifil® 40 faixa preta de 150 mm, onde foi realizada uma impregnação com substância foto reativa (AgNO_3) a 0,5%, além do preparo das amostras de solos que foram peneiradas e solubilizadas no extrator (NaOH) a 1%, descansando posteriormente, por seis horas. Em seguida, as amostras foram postas em contato com o papel-filtro impregnado, sendo separadas por capilaridade as frações do extrato do solo, formando assim, a figura cromatográfica (PINHEIRO, 2015).

A precipitação desta reação ocorre a várias distâncias do ponto de aplicação. Segundo Pfeiffer, a distância, o padrão, a cor e a forma de reação no cromatograma são significativamente utilizadas na interpretação das substâncias contidas no extrato (PFEIFFER, 1984). Para analisar os resultados, a figura é dividida em zonas (do centro à extremidade) e a ligação entre zonas (abrupta ou gradativa), como exemplificado na figura 1.

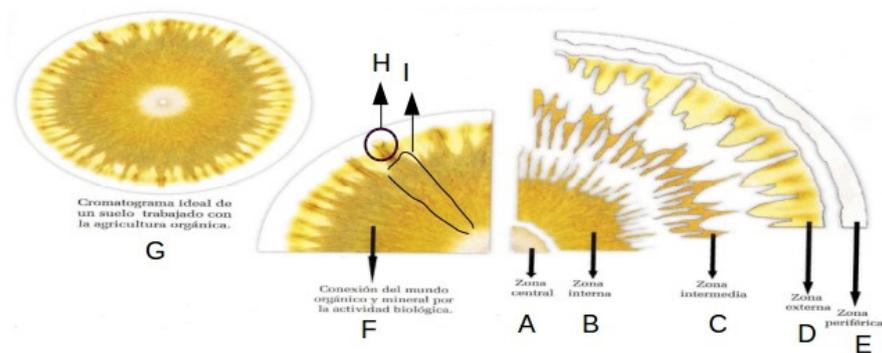


FIGURA 1. Exemplo de divisão em zonas no cromatograma: A: Zona Central (ZC); B: Zona Interna (ZI); C: Zona Intermédia (ZI); D: Zona Externa (ZE); E: Zona Periférica (ZP), para anotações; F: indica a ligação entre zonas; G: figura de um cromatograma de um solo saudável; H explosão em nuvem, indica disponibilidade de nutrientes; I são os radiais, ligados a diversidade e complexidade enzimática e frações húmicas.

Desse modo, foi criada uma escala cromatográfica levando-se em consideração cinco aspectos para determinar a fertilidade e a saúde do solo: cor geral do cromatograma; forma e cor da zona central, forma e complexidade das formações radiais; interação entre as principais zonas formadas no cromatograma, forma e características relacionadas a zona externa e suas terminações (RIVERA e PINHEIRO, 2011). Para a facilitação da interpretação utilizou-se um sistema de cor baseado nas cores do semáforo, onde foram criadas categorias que traduzem, de forma pictórica, a interpretação dos cromatogramas: as categorias 1 e 2 correspondem ao vermelho (deficiente); a 3 ao amarelo (suficiente) e 4 e 5 ao verde (excelente) (ABAD, 2014). Para cada amostra foram realizadas três repetições. No tocante à análise da interpretação dos cromatogramas foram considerados os procedimentos e critérios usados por Rivera e Pinheiro (2011) e Pinheiro (2015).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Cromatografia de Pfeiffer é um holograma do solo em que é possível visualizar a dinâmica da biologia edáfica e sua interação entre a física e a química do solo (Pinheiro, 2015). A análise dos cromatogramas dos diferentes agroecossistemas avaliados (Figura 2) possibilitou a apuração de que houve variâncias entre as unidades avaliadas.

Em relação aos cromatogramas dos solos dos agroecossistemas, as análises apresentaram-se na categoria suficiente, enquanto que o solo da floresta obteve a categoria excelente. A verificação visual do conjunto de padrões, dos diferentes agroecossistemas e do ecossistema floresta demonstraram diferenças no que diz respeito ao tamanho e a forma da ZC, enquanto que somente a floresta obteve semáforo na coloração verde, indicando excelentes condições fermentativas, ótima ciclagem dos nutrientes e integração com a ZI. Os agroecossistemas obtiveram boa tonalidade no cromatograma de forma geral e condições de coloração amarela (suficiente) formas

medianas na ZC, podendo haver deficiências em algumas variáveis do solo como o metabolismo primário do Carbono (C), Nitrogênio (N) e Enxofre (S), mostrando-se comprometido estruturalmente (RIVERA e PINHEIRO, 2011).

Para a ZI, a floresta e os agroecossistemas IV e VI apresentaram-se no parâmetro excelente, obtendo cor verde, o que justifica maior integração entre a ZC e a ZE, apontando favorável condição de desenvolvimento e disponibilidade mineral. Os agroecossistemas I, II, III, e V lograram o parâmetro suficiente, cor amarela, condição aceitável, demonstrando possuir uma leve a moderada integração com as demais Zonas, favorecendo minimamente a disponibilidade de minerais. Em relação a ZE, somente o ecossistema floresta e o agroecossistema II obteve a coloração verde, parâmetro excelente, apontando boa formação dos dentes, indicando boa atividade protéica de enzimas e/ou vitaminas. Os agroecossistemas I, IV e VI apresentaram-se no parâmetro suficiente, cor amarela, demonstrando formação inicial dos dentes, o que indica modesta atividade protéica (enzimas e vitaminas) em evolução para um solo com maior disponibilidade de nutrientes. Os agroecossistemas III e V apresentaram-se no parâmetro deficiente, cor vermelha, indicando ausência de dentes e conseqüentemente baixa atividade enzimática, na qual Rivera e Pinheiro (2011) citam ser um aspecto não desejado, indicando possíveis problemas no metabolismo secundário de (C), (N) e (S) dos solos analisados.

Quanto aos radiais, cada sítio avaliado obteve suas particularidades, porém todos apontaram parâmetro suficiente, o que valida boa integração entre as zonas e presença de atividade microbiológica, além disso, as cores também ficaram no parâmetro suficiente. A qualidade biológica nos solos também pode ser identificada pela vivacidade das cores, passando de um marrom escuro opaco para uma cor mais viva (RIVERA, PINHEIRO 2011).

Desse modo, a CSP se mostra não somente como um método complementar à análise convencional, comumente realizada para avaliar a fertilidade dos solos, mas como uma ferramenta com outra perspectiva no sentido de focar na dinâmica da vida edáfica, sendo essa diretamente ligada à saúde de um agroecossistema produtivo e dinamicamente sustentável do ponto de vista ambiental.

Abaixo pode ser observado os cromatogramas da floresta e dos agroecossistemas.

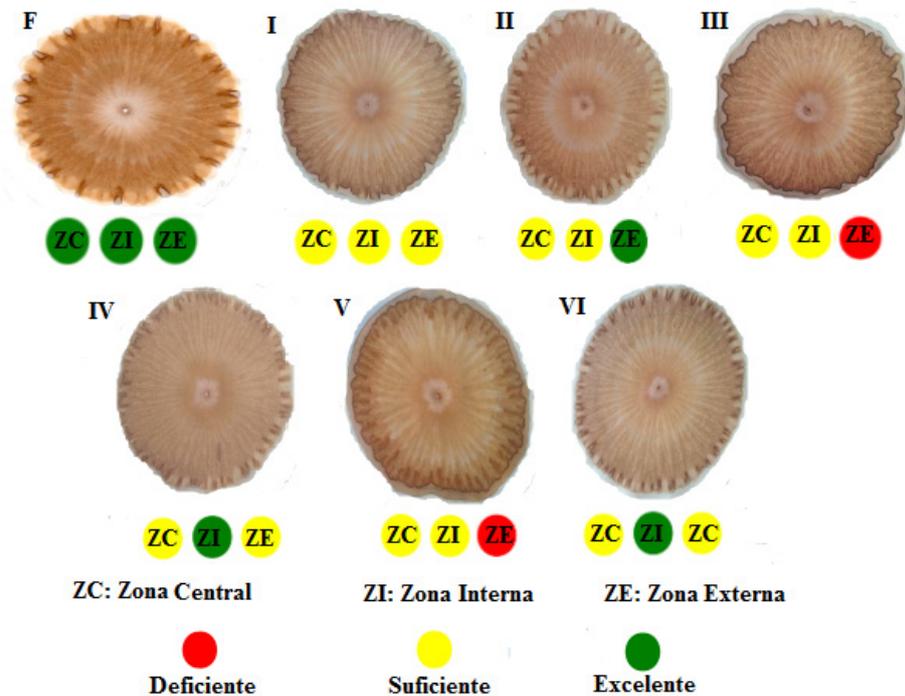


FIGURA 2. Cromatogramas da floresta e dos agroecossistemas I, II e III, IV, V e VI

4 | CONCLUSÕES

ACSP apresentou-se eficiente, aplicável e benéfica para a realização da pesquisa, mostrando-se sensível para avaliação dos atributos físicos, químicos e biológicos inerentes ao solo. A floresta foi a única amostra que obteve a categoria ótima com obtendo todos os faróis verdes. Entre os agroecossistemas, II, V e VI foram os que obtiveram os melhores níveis de qualidade do solo, já os agroecossistemas I, III e IV apresentaram índices moderados.

REFERÊNCIAS

ABAD, F. J. S.. **Evaluación cualitativa mediante cromatografía, de la fertilidad de cinco suelos con diferentes manejos orgánicos y convencionales**. 2014. 175 f. TCC (Graduação) - Curso de Carrera de Ingeniería Agronómica, Ciencia Agropecuária, Universidad de Cuenca, Equador, 2014.

ARAÚJO, A. S. F. de; MONTEIRO, R. T. R.. **Indicadores biológicos de qualidade do solo**. Bioscience Journal. Uberlândia, p. 66-75. set. 2007.

DORAN, John W.; PARKIN, Timothy B.. **Quantitative Indicators of Soil Quality: a minimum data set**. Soil Science Society Of America, Madison, v. 49, n. 1, p.25-37, jan. 1996.

PFEIFFER, Ehrenfried e. **Chromatography Applied to Quality Testing**. Alemanha: Biodynamic Literatura, 1984.

PINHEIRO, Sebastião. **Saúde do Solo: Biopoder camponês versus agronegócio**. Rio Grande do Sul:Salles Editora, 2015. 224 p.

RIVERA, Jairo Restrepo; PINHEIRO, Sebastião. **Cromatografía: imágenes de vida y destrucción del suelo**. Cali: Feriva, 2011. 252 p.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA NO ESTADO DO MARANHÃO

Ana Emília F. Castelo Branco

Mestranda em Meio Ambiente – Universidade
CEUMA.

anaemiliabranco@hotmail.com

Fabrcio B. Silva

Doutor em Sensoriamento Remoto – Universidade
CEUMA. fabricioagro@gmail.com

Jessflan Rafael N. Santos

Mestrando em Meio Ambiente –Universidade
CEUMA.

jessflan@ymail.com

Tatiana de Sousa S. Carvalho

Mestranda em Meio Ambiente – Universidade
CEUMA.

tatinhasobral@hotmail.com

RESUMO: A intoxicação trata-se de um processo patológico produzido por substâncias de origem endógena e exógena, caracterizando-se em um grave problema de saúde pública. Dessa forma é de suma importância conhecer a saúde da população através de seus indicadores. O presente trabalho teve como objetivo investigar a distribuição espaço - temporal dos casos de intoxicação exógena nos 217 municípios do Estado do Maranhão no período de 2007 a 2015. A distribuição espaço-temporal foi realizada através de análise geoestatística conhecidos como agrupamentos espaciais locais ou “pontos de calor” (hot spot) onde é possível observar, se a variação espacial ocorre

de forma aleatória ou se existe um padrão em torno de municípios com alta e baixa quantidade da variável em questão – no caso deste estudo, os casos de intoxicação exógena. De modo geral, os resultados evidenciaram que a região oeste do Estado houve maior concentração e predominância ao longo dos anos de casos por intoxicação exógena, sobretudo nos município de Itinga do Maranhão, Açailândia, Imperatriz, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: geoestatística, intoxicação, pontos de calor

DISTRIBUTION TEMPORAL SPACE OF CASES OF EXOGENOUS INTOXICATION IN THE STATE OF MARANHÃO

ABSTRACT: Intoxication is a pathological process produced by substances of endogenous and exogenous origin, being characterized in a serious public health problem. In this way it is extremely important to know the health of the population through its indicators. The objective of this study was to investigate the spatial - temporal distribution of exogenous intoxication cases in 217 municipalities in the State of Maranhão from 2007 to 2015. The spatio - temporal distribution was made through geostatistical analysis known as local spatial groupings or “points (Hot spot) where it is possible to observe, if the spatial variation occurs at random or if there is a pattern

around municipalities with high and low quantity of the variable in question - in the case of this study, cases of exogenous intoxication. In general, the results showed that the western region of the state had a higher concentration and predominance over the years of exogenous intoxication, especially in the municipality of Itinga do Maranhão, Açailândia and Imperatriz, among others.

KEYWORDS: geostatistics, intoxication, hot spot

INTRODUÇÃO

Uma das preocupações globais são as taxas de intoxicações por se tratar de um problema de saúde pública. No Brasil, a dimensão da distribuição das intoxicações ainda não é plenamente conhecida, uma vez que os dados epidemiológicos disponíveis são parciais e em sua maioria provenientes dos centros de informação e assistência toxicológica (BRASIL, 2012).

O Estado do Maranhão ainda não dispõe de um Centro de Informação e Assistência Toxicológica. Entretanto, no Brasil existe uma rede – RENACIT- composta por 36 Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATS), coordenada pela ANVISA, criada em 2005 pela Resolução nº 19.

É de suma importância conhecer a saúde da população e uma dessas formas é conhecendo seus indicadores. Nesta perspectiva, o presente trabalho visa investigar a distribuição espaço- temporal dos casos de intoxicação exógena nos 217 municípios do Estado do Maranhão, identificando a existência de prevalência espacial e de aglomerados de riscos de ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos por meio da Secretaria do Estado de Saúde do Maranhão no período de 2007 a 2015.

Através de análise de agrupamento *é possível observar se a variação espacial ocorre de forma aleatória ou se existe um padrão em torno de municípios com alta e baixa quantidade da variável em questão – no caso deste estudo, os casos de intoxicação exógena. Os aglomerados espaciais formados são também conhecidos como agrupamentos espaciais locais ou “pontos de calor” (hot spot). Para tanto, foram calculados os índices de associação espacial global e local de Moran (ANSELIN, 1995) e os índices Getis - Ord ou estatística G_i (GETIS; ORD, 1992).*

Os índices locais de Getis-Ord (G_i e G_i^*) são calculados como medidas de associação espacial para cada área (município). Um nível de significância é utilizado para rejeitar ou não a hipótese nula (existência de auto correlação espacial), e o p-valor é comparado com o índice gerado. A análise é realizada com base no valor positivo/negativo e na significância. O valor positivo e significativo de G_i (d) indica aglomeração espacial de valores elevados. Em oposição, valores negativos e significantes de G_i (d) indicam aglomeração espacial de valores pequenos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os mapas de Hot Spot, foi possível observar que, no período de 2007 (Figura 1 A) a distribuição espacial dos casos de notificações por agrotóxicos no Estado do Maranhão foi migrando lentamente para a região oeste do Estado em 2009 (Figura 1 C), deslocando a área de influência dos municípios de Balsas e Tasso Fragoso no Sul (Figura 1 B) para os municípios de Amarante do Maranhão, Imperatriz e Açailândia, entre outros.

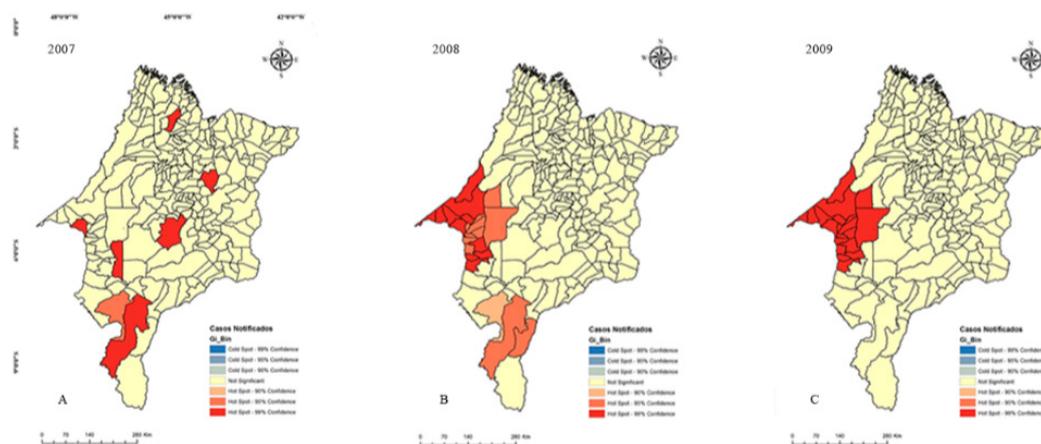


Figura 1 – Mapas de casos de intoxicação por agrotóxicos nos municípios do Maranhão entre 2007 a 2009

A partir do ano de 2010 (Figura 2 D), a região oeste passa por um decaimento de casos nos municípios de Amarante do Maranhão e Buritirana. No ano de 2011 (Figura 2 E) a região leste do Estado evidenciou que houve municípios com casos notificados, onde os municípios de São João do Soter e Gonçalves Dias apresentaram maiores significância estatística. Já em 2012 (Figura 2 F) a região oeste volta a ser a região predominante no Estado de casos notificados por intoxicação exógena.

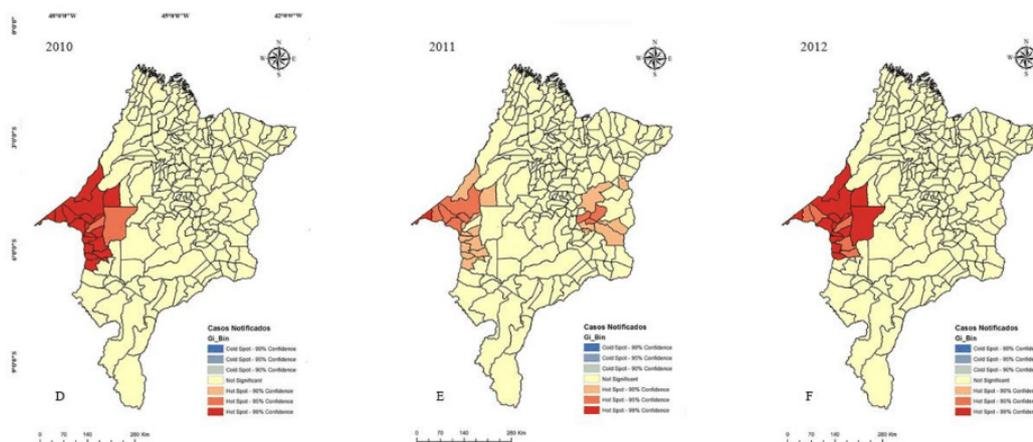


Figura 2 – Mapas de casos de intoxicação por agrotóxicos nos municípios do Maranhão entre 2010 a 2012

Em 2013 (Figura 3 G) a região oeste novamente passa por um decaimento nos municípios de Amarante do Maranhão, Senador La Rocque e começa a migrar

região centro maranhense (Figura 3 H), nos municípios de Grajaú, Fernando Falcão e Mirador. Já o ano de 2015 (Figura 3 I), apenas a região norte do Estado apresentou casos de notificações nos municípios de Primeira Cruz e Santo Amaro do Maranhão.

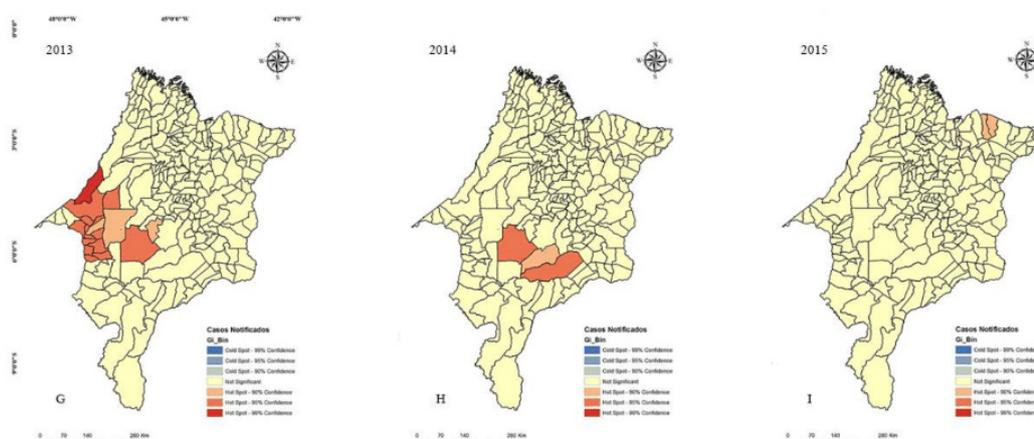


Figura 3 – Mapas de casos de intoxicação por agrotóxicos nos municípios do Maranhão entre 2013 a 2015

É importante ressaltar que apesar dos últimos anos os casos de notificação por intoxicação exógena apresentarem uma diminuição nas suas concentrações, este fato não reflete a realidade uma vez que existe elevados números de subnotificações segundo a Secretaria Estado de Saúde do Maranhão.

CONCLUSÕES

De modo geral, a região oeste foi predominante ao longo dos anos em relação aos casos de notificações por intoxicação exógena no Estado do Maranhão.

Os anos de 2014 e 2015 foram os que menos apresentaram casos de intoxicação, contudo isso pode indicar uma maior frequência de ocorrência de subnotificações dos casos no Estado.

As subnotificações configuram um grande problema, pois não permite uma análise mais confiável sobre os eventos que exigem políticas, monitoramento e resolução.

LITERATURA CITADA

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93-115.Apr. 1995.

BRASIL. Manual de Vigilância das Intoxicações. Prefeitura do Município de São Paulo, Coordenação de Vigilância em Saúde Centro de Controle de Doenças. Intoxicações. Manual de Vigilância Programa Municipal de Prevenção e Controle das Intoxicações Setembro. São Paulo, 2012.

GETIS, A.; ORD, J. K. The Analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 24, n. 3, p. 189-206, July 1992.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – ESTUDO DE CASO

Evandro Roberto Tagliaferro

Professor Titular, Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Brasil
Fernandópolis - SP, Brasil

RESUMO: O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas mostra-se, há tempos, um dos maiores problemas da atualidade. São José do Rio Preto, com uma população estimada de 416.610 habitantes (SEADE, 2013), situação geográfica privilegiada, economia diversificada e excelentes indicadores sociais, econômicos e ambientais, tem abordado a questão de forma diferenciada da grande maioria das cidades brasileiras. Seu sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares foi implantado e permanece em operação desde 1992 e é por vezes citado com destaque em publicações especializadas. Os métodos adotados, desde a logística de coleta dos resíduos, passando pelo sistema de tratamento, onde se realizam as operações de triagem dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais), seu encaminhamento para as indústrias de reciclagem, a compostagem da matéria orgânica, destinada a recuperação do solo agrícola na forma de composto orgânico, a disposição final do rejeito desses processos, em aterro sanitário industrial classe II, e, ainda, o completo

tratamento dos efluentes líquidos provenientes das plantas operacionais de tratamento, justifica o tema em estudo. Os índices de qualidade de empreendimentos dessa natureza, anualmente avaliados pelo órgão ambiental do Estado (CETESB) e outros índices similares reiteram a importância do tema. Assim, o presente artigo apresenta a análise de caso, realizada por meio da revisão de dados coletados na literatura científica especializada, do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares de São José do Rio Preto, demonstrando sua eficácia e posição entre os demais municípios brasileiros, contribuindo para uma visão realista e comprovada da situação.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos. Gerenciamento de resíduos domiciliares. Tratamento de resíduos.

ABSTRACT: The proper management of solid waste generated by human activities has been, for a long time, one of the biggest problems of the present time. São José do Rio Preto, with a population estimated in 416,610 (SEADE, 2013), a privileged geographic situation, diversified economic activity, and excellent social, economic, and environmental indicators, has approached this issue in a positively different way from most of the other Brazilian cities. Its household solid waste management system, which has been in operation since

1992, is often highlighted in specialized publications. The methods adopted – from the logistics operation for the waste collection to the treatment system, with the sorting of the recyclable materials (paper, glass, plastic, and metal) and their transportation to recycling plants; the composting of organic matter, which may be used for soil recovery in the form of organic compound; the final disposal of the residues from these processes in class II industrial landfills; and the complete treatment of wastewater coming from the treatment plants – are the subject of this study. The quality scores of enterprises such as this, which are annually evaluated by the state’s environmental authority (CETESB), and other similar scores confirm the importance of the subject. In this way, this paper presents the analysis of the case, performed through the review of information collected in specialized scientific publications, of the household solid waste management system of São José do Rio Preto, showing its effectiveness and position among the other Brazilian cities and contributing to a realistic and proven vision of the situation.

KEYWORDS: Solid waste. Household waste management. Waste treatment.

1 | INTRODUÇÃO

As questões que envolvem os resíduos sólidos urbanos configuram-se como uma problemática que ultrapassa sua geração constante e atinge graus mais elevados de complexidade. Os impactos ambientais, sociais e de saúde pública muitas vezes não são tratados de forma conjunta e integrada, dificultando o entendimento e, por consequência, a resolução dos problemas (BARREIRA; PHILIPPI JUNIOR, 2008).

O desenvolvimento tecnológico e a contemporânea legislação brasileira deveriam contribuir favoravelmente para a evolução das questões. Contudo, não é o que se verifica. Poucos foram os avanços rumo à melhoria das condições e até mesmo para a viabilidade de ações buscando um melhor gerenciamento dos resíduos, minimizando os impactos negativos, melhorando a qualidade de vida da população.

O gerenciamento dos resíduos vai muito além de abrandar os impactos de sua disposição. Inserir formas alternativas de tratamento, reduzir a quantidade gerada pela população são pontos cruciais que permeiam o tema, tornando sua discussão uma necessidade constante (BARREIRA; PHILIPPI JUNIOR, 2008).

Sob o ponto de vista geral o país mostra-se paralisado e poucos são os destaques a serem apresentados. Dentre eles o sistema de gerenciamento de resíduos de São José do Rio Preto – SP.

Enquanto muitos municípios ainda se preocupam em dar a disposição final adequada aos resíduos gerados pela população, esta cidade do interior do Estado de São Paulo tem se consagrado há anos por sua experiência, em especial, com o tratamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares.

Para TENÓRIO e ESPINOSA (2011), Manejo de resíduos é o conjunto de atividades, sob o aspecto operacional, que envolve a coleta, transporte,

acondicionamento, tratamento e disposição final. O gerenciamento, por sua vez, abrange o Manejo e também todos os aspectos relacionados ao planejamento, à fiscalização e à regulamentação.

O caso de São José do Rio Preto apresenta um sistema emblemático, elaborado e desenvolvido ao longo dos últimos trinta anos que transformou completamente a realidade local.

Os resíduos dispostos a céu aberto (lixão) passaram a ser tratados em um complexo industrial previamente a disposição final em aterro sanitário, modificando favoravelmente todo o entorno, bem como tornando-se referência.

Os métodos adotados, desde a logística de coleta dos resíduos, passando pelo sistema de tratamento, onde se realizam as operações de triagem dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais), seu encaminhamento para as indústrias de reciclagem, a compostagem da matéria orgânica, destinada a recuperação do solo agrícola na forma de composto orgânico, a disposição final do rejeito desses processos, em aterro sanitário industrial classe II, e, ainda, o completo tratamento dos efluentes líquidos provenientes das plantas operacionais de tratamento, justifica o tema em estudo.

Os índices de qualidade de empreendimentos dessa natureza, anualmente avaliados pelo órgão ambiental do Estado (CETESB) e outros índices similares reiteram a importância do sistema.

Dessa forma, o presente artigo apresenta a análise de caso, por meio de uma revisão de dados coletados na literatura científica especializada, do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares de São José do Rio Preto, sua eficácia e posição entre os demais municípios brasileiros, contribuindo, por fim, para uma visão realista e comprovada da situação.

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares de São José do Rio Preto – SP, demonstrando sua eficácia e posição entre os demais municípios brasileiros, contribuindo para uma visão realista e comprovada da situação.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares de São José do Rio Preto;
- Comparar o sistema adotado no município com aqueles utilizados pela maioria dos demais municípios brasileiros;

- Demonstrar a eficácia do sistema analisado;
- Contribuir para uma visão realista e comprovada da situação.

3 | METODOLOGIA / MÉTODO DE ANÁLISE

Utilizou-se o Método Dedutivo de pesquisa, de abordagem Qualitativa, combinando o tipo Bibliográfico e Descritivo de Caso.

O estudo teve início no levantamento bibliográfico, de natureza exploratória e, posteriormente, seletiva do material de pesquisa. Foram traçados paralelos com a bibliografia técnica específica e outras relativas aos temas abordados para alcançar os objetivos propostos.

Publicações especializadas, livros, periódicos e artigos científicos fundamentaram a pesquisa, cuja execução utilizou-se de referências das áreas da Engenharia Ambiental e Sanitária, Gestão Ambiental, Gerenciamento de Resíduos, entre outras correlatas.

Foram levantados dados sobre manejo e tipos de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares, bem como dos sistemas usualmente adotadas pelos municípios brasileiros. Posteriormente foram descritos e analisados dados específicos do sistema de gerenciamento de resíduos em estudo.

Todas estas informações foram sistematicamente confrontadas com o material bibliográfico selecionado. Trata-se, portanto, de uma pesquisa atual, em que foram utilizados dados documentais e observação sistemática ao longo do tempo registrada.

4 | GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO BRASIL - SÍNTESE

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas mostra-se, há tempos, um dos maiores problemas da atualidade.

Especialistas na área de gestão de resíduos reconhecem que as dificuldades se referem à complexidade envolvida em cada uma das atividades que compõem o seu gerenciamento, uma vez que trata-se de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos gerados em seu município (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004).

Manter um equilíbrio deste conjunto de ações, respeitando os critérios necessários é um grande desafio encontrado pelas administrações municipais. Ora verifica-se a ausência de recursos financeiros, técnicos ou normativos, ora locais capazes de suprir os critérios técnicos-operacionais adequados (TAGLIAFERRO, 2010).

Segundo a ABRELPE (2014), apesar dos esforços empreendidos e dos avanços registrados, principalmente a partir de 2010, os índices, ao final de 2014, mostram que a situação da gestão de resíduos sólidos no Brasil está bastante distante do quanto foi

discutido e buscado pela sociedade.

A ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) é uma organização que colabora efetivamente com os setores público e privado, promovendo a permanente troca de informações e estudos que tem, entre outros objetivos, fornecer subsídios para a tomada de decisões no setor, e experiências destinadas ao seu desenvolvimento. No contexto internacional, a ABRELPE é a representante da ISWA (International Solid Waste Association) no Brasil. A única associação mundial que atua exclusivamente para o setor de resíduos sólidos.

De fato, foram mais de 20 anos de tramitação do projeto de lei sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e do quanto aprovado unanimemente pelos legisladores federais. Contudo, a evolução na gestão tem sido bastante lenta, apresentando até mesmo uma estagnação em vários pontos, o que impede a plena aplicação da Lei que instituiu a PNRS.

Justamente no momento que marcou o encerramento do prazo de quatro anos previsto pela Lei Federal n. 12.305/2010 para implementação da destinação adequada dos resíduos sólidos e rejeitos em todo o país, entende-se o extermínio dos lixões até agosto de 2014, tal implementação não aconteceu (ABRELPE, 2014).

Para que um sistema de gestão de resíduos sólidos seja adequadamente implementado e operado, há necessidade de disponibilização e alocação de recursos, sobretudo econômicos, no volume necessário para atender a demanda apresentada (PANORAMA, 2014). Os instrumentos estão todos à disposição das autoridades responsáveis, mas ainda falta vontade política para resolver essa situação, o que tem inviabilizado avanços (ABRELPE, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), objetivando o gerenciamento integrado e a gestão ambiental correta de resíduos sólidos, instituiu diversas definições, instrumentos, princípios, objetivos e diretrizes. Entre estas algumas definições mostram-se fundamentais, tal como a expressão “rejeito” como sendo o resíduo final a ser disposto de forma ambientalmente adequada (TAGLIAFERRO, 2010).

O termo “rejeito” designa o resíduo que, depois de esgotadas todas as possibilidades técnicas e economicamente viáveis de tratamento, não apresenta outra alternativa senão a disposição final ambientalmente adequada. Portanto, a disposição final ambientalmente adequada é a última alternativa a ser empregada. Necessariamente, outras etapas, como a não geração, a reciclagem, o reúso, o reaproveitamento energético e o tratamento, devem ser adotadas antes da alternativa da destinação final dos rejeitos (ANDRADE, 2010).

A grande maioria dos municípios brasileiros contam com sistemas de coleta dos resíduos. No entanto, sua destinação não é o tratamento prévio, como a triagem, reciclagem, compostagem, mas o envio direto para a disposição final em lixões e aterros controlados ou aterros sanitários.

Apesar das dificuldades já mencionadas, a disposição final sem prévio tratamento, em tese, estaria seguindo de encontro à legislação atual, uma vez que os

resíduos, como materiais com possibilidade de minimização quantitativa, reciclagem, reuso, reaproveitamento, tratamento não são “rejeitos”, uma vez estes últimos serem aqueles resíduos provenientes de tratamento e sem condições de qualquer redução quantitativa e reaproveitamento. Sem mencionar a obrigatoriedade da disposição final adequada, em aterro sanitário, por exemplo, que ainda mostra-se deficitária em nível nacional.

A geração total de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas. Desses, 71.260.045 toneladas foram coletadas. A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2014 mostra que o país contou com um índice de cobertura de coleta de 90,6%. (PANORAMA, 2014).

Contudo, acrescenta a análise do PANORAMA (2014), a destinação final adequada desses resíduos no Brasil em 2014, ainda ignorando as determinações da PNRS (dispor somente os rejeitos), apresentou um índice de 58,4% (41.600.875 t/ano). A quantidade de RSU destinada a locais inadequados totalizou 29.659.170 toneladas (41,6%) no ano. Estes resíduos seguiram para lixões ou aterros controlados. Dos 5.570 municípios brasileiros, 2.236 adotaram a destinação final em Aterros Sanitários (58,4%), 1.775 em Aterros Controlados (24,2%) e 1.559 em Lixões (17,4%).

Considerando que somente o aterro sanitário confere características ambientais e sanitárias plenamente adequadas para a recepção de resíduos, 3.334 municípios brasileiros (41,6%) destinaram seus resíduos de forma inadequada em 2014. (ABRELPE, 2014). Situação extremamente preocupante.

A análise se refere aos Resíduos Sólidos Urbanos que, nos termos da Lei Federal nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas, mas também os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana, não contemplando resíduos dos serviços de saúde, resíduos da construção civil, industriais e outros.

Outra questão a ser abordada refere-se à reciclagem, um dos instrumentos mencionados na PNRS.

Nos últimos anos, a reciclagem como tratamento de resíduos sólidos tem ganhado muita importância (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004).

Denomina-se reciclagem a transformação de materiais separados do lixo domiciliar, tais como: papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados. Esses materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo (MONTEIRO et al., 2001).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10), a reciclagem é o processo de transformação dos resíduos envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação

destes em insumos ou novos produtos.

Para ANDRADE (2010), a reciclagem é quando ocorre a transformação físico-química-biológica. Assim, por exemplo, quando há a separação de plásticos, seguida de lavagem, trituração e extrusão, fala-se em reciclagem. Desta forma, quando há a separação da fração orgânica do lixo, seguida de compostagem e peneiramento, também se verifica a reciclagem. Por certo que sim.

A compostagem, portanto, é a reciclagem da parte orgânica do resíduo urbano (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004), por meio de um processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos, de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos.

O processo de compostagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus (matéria orgânica homogênea, totalmente bioestabilizada, de cor escura e rica em partículas coloidais que, quando aplicada ao solo, melhora suas características físicas para uso agrícola) e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura como condicionador de solos, com algum potencial fertilizante (MONTEIRO et al., 2001).

Assim, a reciclagem e a compostagem são mecanismos que integram a gestão de resíduos e seu gerenciamento adequado, estando listados entre as principais alternativas de tratamento prévio à disposição final adequada de “rejeitos” em aterros sanitários apresentado pela legislação vigente.

Quando os resíduos são recolhidos e encaminhados para tratamento, obtendo a redução da quantidade a ser disposta em aterro, possibilitando ainda o reaproveitamento dos materiais separados e seu encaminhamento para a reciclagem, bem como realizando a própria reciclagem da matéria orgânica presente nos resíduos, também reduzindo assim a quantidade a ser enviada para a disposição final, proporcionando o máximo de reaproveitamento de materiais e sua reciclagem, atende-se as prerrogativas da PNRS.

Neste contexto surge São José do Rio Preto, cujo gerenciamento de resíduos domiciliares já atendia as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos antes mesmo de vir a ser sancionada.

5 | GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

De acordo com informações da CONJUNTURA ECONÔMICA MUNICIPAL (2015), São José do Rio Preto é um polo regional que integra mais de 100 municípios, com uma população residente estimada em 416.610 habitantes em 2012 (SEADE, 2013) e flutuante em 1,38 milhão de habitantes, representando, assim, mais de 2 milhões de consumidores que buscam em Rio Preto condições e alternativas para suprir suas necessidades e concretizar seus projetos de vida. Localizado a 450 km de capital São

Paulo, possui uma área total de 431,30 km², com área urbana de 117,43 km².

A cidade chama atenção por ostentar índices sócio-econômicos-ambientais que a qualificam como uma das cidades mais desenvolvidas do país, e, contrária à regra geral, em casos similares, uma das melhores cidades do Brasil para se viver. Seus excelentes indicadores de saúde, educação e renda, por exemplo, lhe asseguram um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) comparado a muitos países desenvolvidos (TAGLIAFERRO, 2006).

Esta integração de elevado desenvolvimento, acelerado crescimento e respeito à qualidade de vida implica em uma série de condicionantes e exigências a administração pública, iniciativa privada e sociedade, entre elas encontram-se os cuidados especiais para a gestão de resíduos.

Considerada uma referência nacional, desde o início dos anos noventa, São José do Rio Preto tem colecionado prêmios pelas importantes ações e práticas na incessante busca de soluções para estes temas (GESTÃO DE RESÍDUOS, 2006).

O Sistema de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos é realizado por empresa privada vencedora do processo licitatório especificamente elaborado (planejamento, fiscalização e regulamentação) para atender aos trabalhos de gerenciamento e limpeza urbana.

Vale ressaltar que Planejamento, fiscalização e regulamentação são itens essenciais ao um sistema de gerenciamento de resíduos, juntamente com as atividades de manejo adequado (coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final). Estes foram elaborados e deram sustentação aos processos licitatórios para a contratação das empresas que operaram o sistema ao longo do tempo, bem como a atual operadora. A regulamentação se deu por meio de leis específicas, tais como a Lei nº 10.314, de 30 de dezembro de 2008, que dispõe sobre a Política de Gestão de Resíduos Sólidos Reutilizáveis e Incentivos à Coleta Seletiva e a Lei nº 10.355, de 17 de fevereiro de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem e compostagem do lixo urbano no Município.

Pois bem... A coleta convencional e mecanizada (contenedores) dos resíduos domiciliares atende 100% do município e os resíduos são transportados em veículos e equipamentos especiais até sua adequada destinação final (tratamento prévio à disposição final). Trabalhos em locais de difícil acesso são realizados por carretas específicas, exclusivamente preparadas para as funções.

Os resíduos coletados são conduzidos a Central de Tratamento onde se localizam as Usinas de Triagem e Compostagem. Nelas são reaproveitados materiais recicláveis como: plásticos, papéis, vidros e metais, que são reintroduzidos na cadeia econômica pelas empresas de reciclagem; além da matéria orgânica, que, bio-estabilizada e reprocessada, se transforma em composto orgânico para agricultura. Estes trabalhos reduzem consideravelmente a quantidade de resíduos dispostos no aterro sanitário, gerando grandes benefícios socioeconômicos e ambientais.

Em São José do Rio Preto, 100% dos resíduos domiciliares coletados na cidade

passam por triagens. 40% (4.560 t) das aproximadamente 11.440 toneladas mensais coletadas são retirados para a produção de composto orgânico (30%) e separados como materiais reciclados (10%). 60% são rejeitos encaminhados ao aterro sanitário.

A matéria orgânica encaminhada para a compostagem representa 3.432 toneladas (30%) que após beneficiamento se transforma em composto orgânico utilizado na agricultura. Este composto orgânico é o único no país resultante do processamento de resíduos domiciliares em escala industrial que obteve registro no Ministério da Agricultura.

No ano de 2012 foram coletadas 132.680,68 toneladas de resíduos domiciliares. Foram tratados pela empresa contratada (triagem e compostagem) 42.778,28 toneladas e disposto no aterro sanitário de 96.405,68 toneladas (MACEDO, 2013)

A empresa responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos possui uma unidade própria de beneficiamento de resíduos domiciliares, formada por usinas de triagem e compostagem e ainda um aterro sanitário em Onda Verde, referências em todo Brasil; acrescenta MACEDO (2013).

ANDRADE (2010) afirma que, no passado, diversos municípios paulistas implantaram usinas de compostagem e tentaram reciclar a fração orgânica dos resíduos. Atualmente, em se tratando de municípios com população acima de 400.000 habitantes, a única usina de triagem e compostagem que permanece ativa é a de São José do Rio Preto.

É consenso geral que reciclar resíduos reduz o consumo de energia, minimiza as emissões de gases de efeito estufa, diminui a pressão sobre os recursos naturais, emprega mais pessoas e permite ganhos econômicos a diversos elos da cadeia produtiva, inclusive ao consumidor. Apesar de todas essas vantagens, observa-se que a prática da compostagem de resíduos sólidos domiciliares, em larga escala, é rara. Considerando os municípios com população igual ou superior a 400.000 habitantes, apenas São José do Rio Preto mantém uma usina em operação contínua e com controles ambientais adequados. (ANDRADE, 2010).

Já o material resultante do tratamento (triagem e compostagem) é denominado de rejeito e encaminhado para a disposição final adequada em aterro sanitário localizado no município de Onda Verde, atendendo, assim, mais uma vez o que dispõe a PNRS.

O processo de manejo completo dos resíduos domiciliares no município é composto ainda pelas Estações de Tratamento de Efluentes Líquidos, responsáveis pelo tratamento das águas residuárias das usinas de triagem e compostagem, lavagens de todos os veículos da empresa coletora e da drenagem do aterro sanitário municipal desativado, bem como do lixiviado do aterro sanitário da empresa em Onda Verde.

As estruturas disponibilizadas para o tratamento e disposição final dos resíduos do município ultrapassam, em muito, aquelas consideradas suficientes para a realização dos trabalhos, mostrando que é possível integrar ações entre a iniciativa privada e o setor público na gestão mais que adequada dos resíduos.

O local tem vias de acesso asfaltadas, controle total de entrada e saída (portaria,

guarita, balanças rodoviárias, vigilância permanente), o pátio de recepção (2.450 m²) que recebe uma média de 380 toneladas por dia de resíduos, os locais de triagem, seleção e enfiamento de materiais recicláveis extraídos dos resíduos, e, o pátio de compostagem (de 17.700 m²) onde são bioestabilizados a matéria orgânica extraída dos resíduos, são totalmente pavimentados, impermeabilizados, cobertos e enclausurados com telas de proteção (TAGLIAFERRO, 2006).

Essas coberturas e enclausuramentos possibilitaram, entre outras:

- a) redução da geração de efluentes líquidos, uma vez que as águas das chuvas não mais entram em contato com os resíduos e com a matéria orgânica a ser compostada;
- b) realização do controle ambiental aviário, com a completa extinção das aves (urubus, etc.) que se alimentavam, outrora, em especial nas áreas de recepção (descarga dos caminhões coletores) e início da compostagem (descarga da matéria orgânica triada no pátio de compostagem), e, conseqüentemente sua permanência em todo o entorno do complexo industrial.

Outros controles ambientais são utilizados no complexo industrial de tratamento dos resíduos como o controle de vetores (roedores, moscas, animais peçonhentos), utilizando-se equipamentos e técnicas especializadas e monitoramento constante.

Elementos técnicos normativos de monitoramento ambiental como poços de monitoramento das águas subterrâneas, sistemas de impermeabilização de base, amostragens laboratoriais periódicas das águas superficiais e subterrâneas, controle de particulados, entre outros dão suporte as operações, mantendo o licenciamento ambiental das instalações.

Os líquidos provenientes dos resíduos, da lavagem dos pátios das usinas, das vias de acesso (onde há contato com resíduos) são conduzidos ao sistema de tratamento de efluentes líquidos existente na própria Central de Tratamento. No aterro sanitário há outro sistema de tratamento de efluentes que trata adequadamente o lixiviado do aterro. As estações atendem plenamente os limites dos parâmetros de lançamento de efluentes determinados pela legislação.

Nas unidades de triagem/compostagem e disposição final ainda observa-se o tratamento do lodo proveniente das estações de tratamento de efluentes líquidos, que, após secagem, caracterização e classificação são conduzidos ao aterro sanitário como resíduos classe II.

O aterro sanitário em Onda Verde também é reconhecido como modelo e está autorizado a receber resíduos domiciliares e industriais classe II (não perigosos). Atualmente é a opção de disposição final de resíduos para toda a região de São José do Rio Preto.

Seguindo todas as exigências técnicas, operacionais e legais o aterro sanitário foi implantado e encontra-se em operação utilizando-se das mais modernas e atuais técnicas disponíveis, inclusive para controle e monitoramento ambiental. Este

empreendimento integra o sistema de gerenciamento em estudo.

6 | RESULTADOS

As criteriosas avaliações anuais do órgão ambiental do Estado (CETESB), por meio do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos 2016, indicam as excelentes condições do Sistema, que tem mantidos ao longo dos anos (de 2011 a 2016) elevados Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR = 10 - nota máxima) e de Usina de Compostagem (IQC = 10 - nota máxima).

Estes índices avaliam e pontuam sistemas de disposição final e de compostagem de resíduos, e, no caso, asseguram as condições adequadas de operação. São obtidos por meio de questionários preestabelecidos aplicados pelos técnicos da Agência Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) durante vistorias realizadas nas instalações em operação.

Com uma variação de 0 a 10 são avaliadas as características locais, a infraestrutura implantada e as condições operacionais dos empreendimentos. Posteriormente os dados são analisados, pontuados e enquadrados: de 0 a 7,0 Condições Inadequadas e de 7,1 a 10,0 Condições Adequadas.

As avaliações de qualidade do sistema de gerenciamento ultrapassaram aquelas realizadas pela Agência Ambiental do Estado e continuam a mostrar que o sistema atende adequadamente as exigências necessárias ao correto gerenciamento dos resíduos.

Em sua dissertação de mestrado, MACEDO (2013) desenvolveu um índice de qualidade para usinas de triagem e compostagem e para cooperativas de catadores com base no modelo força-motriz-pressão-impacto-estado-resposta (FPIER), tendo por base as usinas de São José do Rio Preto.

Afirma a autora que “a aplicação dos questionários desenvolvidos permitiu avaliar e classificar a qualidade operacional, organizacional e ambiental da usina de triagem e compostagem como em condições adequadas com índice de qualidade igual a 8,9”.

Neste caso foram avaliados itens relacionados à legislação, a quantidade de resíduos, as condições de trabalho, a infraestrutura, as condições operacionais, a responsabilidade ambiental, os processos administrativos e os processos analíticos.

Acrescenta MACEDO (2013) que o sistema demonstrou pontuação máxima na maioria dos itens pontuados no questionário e de forma geral cumpriu o estabelecido na Lei 12305/2010, apesar do alto índice de rejeito que é encaminhado para o aterro sanitário.

O órgão ambiental tem avaliado que empresa cumpriu plenamente o estabelecido na Lei 12305/2010 através do decreto 7404/2010, apesar do alto índice de rejeitos gerados na unidade mecanizada de triagem e compostagem, pois do total de resíduos processados 30% corresponderam à matéria orgânica, 10% a recicláveis e 60% a rejeitos. (MACEDO, 2013).

Os resultados apresentados pelos índices de qualidade IQR/IQC da CETESB e FPIER de MACEDO (2013) contribuem significativamente para a avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos em operação no município de São José do Rio Preto, comprovando sua posição de destaque, tanto em nível Estadual, quanto Federal.

Corroborando a afirmação à complexidade das análises realizadas por meio dessas metodologias, uma vez abordarem elementos mais que necessários à validação de um estudo sobre sistema de gerenciamento de resíduos. O planejamento, fiscalização, regulamentação e manejo foram analisados e avaliados em detalhes, o que pode ser traduzido pelo estudo das características locais, de infraestrutura implantada e as condições operacionais, bem como a qualidade operacional, organizacional e ambiental, a legislação, a quantidade de resíduos, as condições de trabalho, a infraestrutura, as condições operacionais, a responsabilidade ambiental, os processos administrativos e os processos analíticos.

Observa-se, por fim, que a gestão e o gerenciamento de resíduos em estudo tornou-se uma das mais bem sucedidas ações realizadas pelo município, que tem atendido as disposições da PNRS, contrariando o que se constata na maioria dos municípios brasileiros.

A cidade pôs em prática um processo de reestruturação econômica (socioeconômica-ecológica), provocando e intensificando ações conjuntas e planejadas dos diversos setores e atores envolvidos, tendo a parceria com a iniciativa privada e a sociedade civil organizada como um eficiente instrumento (TAGLIAFERRO, 2006).

7 | CONCLUSÃO

Os prazos para adequação da destinação final de resíduos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos venceram em agosto de 2014 e o objetivo não foi alcançado, fazendo com que ainda seja registrada a utilização de lixões em todas as regiões do país.

A preocupação para com a disposição final adequada dos resíduos ainda ignora as diretrizes da PNRS quanto à determinação de envio para aterros sanitários somente do rejeito de processos prévios de tratamento, sejam eles a não geração, a reciclagem, o reúso, o reaproveitamento energético ou o tratamento propriamente dito, que pode se configurar pelos trabalhos de triagem e compostagem dos resíduos.

São poucos os municípios que realizam algum tratamento prévio à disposição final dos resíduos, em especial a triagem e compostagem, podendo, este tipo de tratamento ser considerado raro nos dias atuais.

O Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares de São José do Rio Preto se destaca dos demais municípios brasileiros, uma vez que atende as determinações da PNRS, antes mesmo de sua existência e, ainda, mantém elevados índices de qualidade.

Os métodos de tratamento adotados pelo sistema mostram-se adequados, resultando na comprovação de sua eficácia, bem como na constatação quanto ao modelo exemplar de gerenciamento de resíduos daquele município.

Estudos posteriores poderão vir a fornecer subsídios quanto à elevada quantidade de rejeito que segue para a disposição final no aterro sanitário, resultante dos processos de tratamento dos resíduos no sistema de gerenciamento em estudo. Por hora, constata-se a possibilidade de se tratarem de materiais cuja viabilidade econômica para reinserção na cadeia produtiva por meio da reciclagem seja ainda inviável, acarretando sua não separação no processo de triagem.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Compostagem** – Terminologia. NBR 13.591. Rio de Janeiro. 1996.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos** - Classificação, NBR 10004. Rio de Janeiro. 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2014**. São Paulo: ABRELPE, 2014.

AMORIM, Valter Pedrosa. **Resíduos sólidos urbanos: o problema e a solução**. Brasília: Roteiro Editorial, 1996.

ANDRADE, José Mário Ferreira de. A importância da usina de compostagem de São José do Rio Preto. **Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB**, São Paulo, dez. 2010. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/ponto/2010/28_12_jose_mario.asp. Acesso em: 13 janeiro 2011.

ANDRADE, José Mário Ferreira de. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **LinkedIn**, São Paulo, jun. 2016. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos-jos%C3%A9-m%C3%A1rio-ferreira-andrade?trk=prof-post>. Acesso em: 05 junho 2016.

BARREIRA, Luciana Pranzetti; PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Processo de compostagem como alternativa de tratamento de matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos**. In.: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; COLACIOPPO, Sérgio; MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. Temas de saúde e ambiente. São Paulo: Signos Editora, 2008. p.265-300.

BRASIL. Congresso Nacional. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF.

BRASIL. Decreto nº 7.404/2010 - Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 23/12/2010, Brasília, DF.

BRASIL. Lei 6.894/80 - Regulamentada pelo Decreto 86.955/82, que estabelece a obrigatoriedade da inspeção e da fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes destinados à agricultura. 1982. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 22 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**,

3.8.2010. 29 p. Brasília, DF.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3 ed. São Paulo: Humanitas Editora, 1999.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para a Reciclagem. **Fichas técnicas**. Disponível em: <http://cempre.org.br/>. Acesso em: 10 outubro de 2012.

COMPOSTAGEM: uma saída para o grande volume de resíduos. **Gestão de Resíduos**. São Paulo, n.6, p.32-34, jan./fev. 2007.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente; 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente; 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPT/CEMPRE, **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE; 2000.

MACEDO, Karla Gonçalves. **Desenvolvimento de índice de qualidade para usinas de triagem e compostagem e para cooperativas de catadores com base no modelo força-motriz-pressão-impacto-estado-resposta (FPIER)**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental). Ribeirão Preto, 2013.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Superintendência de Limpeza Urbana - SLU. (2011) **Relatório Anual de Atividade de Limpeza Urbana (2007 a 2010)**. Belo Horizonte, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Limpeza Urbana - MLU. (2010). **Quantitativo de resíduos destinados às unidades gerenciadas pela divisão de destino final**. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/dadosdmlu042011.pdf. Acesso em: 23 Jul. 2013.

PREMIADO modelo de São José do Rio Preto. **Gestão de Resíduos**. São Paulo, n.4, p.20-23, set./out. 2006.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo: de onde vem? Para onde vai?** 2. Ed. Moderna. São Paulo: 2003.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO Lei nº 10.314 de 30 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a Política de Gestão de Resíduos Sólidos Reutilizáveis e Incentivos à Coleta Seletiva de Lixo no Município de São José do Rio Preto

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Conjuntura econômica 2015**. 28ª Edição. Secretaria Municipal de Planejamento Estratégico, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Lei nº 10.263 de 22 de dezembro de 2008. Institui o serviço público de coleta seletiva dos resíduos secos domiciliares e suas providências estabelecendo as diretrizes municipais para a universalização do acesso ao serviço público de coleta seletiva de lixo seco

reciclável de São José do Rio Preto.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Lei nº 10.355 de 17 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem e compostagem do lixo urbano, no Município de São José do Rio Preto.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Lei Estadual nº 12.300, de 16 de Março de 2006, regulamentada pelo decreto Nº 54.645, de 5 de Agosto de 2009. São Paulo, SP.

SCARLATO, Francisco Capuano; PONTIN, Joel Arnaldo. **Do nicho ao lixo**. 14 ed. São Paulo: Atual, 1993.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde em São José do Rio Preto**. 2010. Apresentação (Dia Internacional do Meio Ambiente 2010) – Constróeste Ambiental, São José do Rio Preto.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em São José do Rio Preto. 2010. Aula (Pós-graduação em Gestão Ambiental) – Universidade SENAC, São José do Rio Preto.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em São José do Rio Preto. 2010. Aula (Pós-graduação em EcoGestão) – Universidade Paulista (UNIP), São José do Rio Preto.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. O desenvolvimento econômico de São José do Rio Preto no conceito de sustentabilidade dos anos noventa. 1999. 81p. Monografia disciplinar (Doutorado em Administración Empresarial y Comercio Internacional) – Universidad de Extremadura, Badajoz.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. O potencial de inserção econômica da região de São José do Rio Preto no mercado internacional. 1999. 35p. Monografia disciplinar (Doutorado em Administración Empresarial y Comercio Internacional) – Universidad de Extremadura, Badajoz.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. **Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos em São José do Rio Preto**. 2006. Entrevista (Gestão de Resíduos) - São Paulo.

TENÓRIO, Jorge Alberto Soares; ESPINOSA, Denise Croce Romano. **Controle Ambiental de Resíduos**. In.: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004. p.157-211.

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA POR CONTROLE SOCIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR DE ALAGOAS

Rafael Navas

Universidade Federal de Alagoas - Centro de Ciências Agrárias
Rio Largo - Alagoas

RESUMO: Nos últimos anos a produção orgânica no Brasil e no mundo vem aumentando em especial pela crescente preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos e riscos de contaminação por agroquímicos. Assim, a certificação proporciona maior garantia de que produtos rotulados e comercializados como orgânicos tenham de fato sido produzidos dentro dos padrões desse modelo de produção e seguindo as normas estabelecidas. No Brasil, a legislação contemplou na Lei nº 10.831/2003 a possibilidade de obtenção da certificação orgânica de forma gratuita para os agricultores familiares que seguem as normas e que vendem diretamente aos consumidores. Essa modalidade é denominada “Controle Social na Venda Direta” e quem dá a garantia da qualidade orgânica é o próprio produtor, acompanhado pela sociedade. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi analisar os impactos do sistema de Certificação Orgânica por Controle Social na Venda Direta nos modos de produção e geração de renda de agricultores familiares localizados na região de Maceió/AL. Para o levantamento de dados

foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, com agricultores de três associações. Com os resultados, observou-se que a principal forma de comercialização se dá em feiras livres, com retorno econômico satisfatório. A mão-de-obra nas atividades é predominantemente familiar. A diversificação da produção contribui para o manejo, integrando cultivos vegetais e criação animal, seguindo os princípios agroecológicos. A falta de assistência técnica e acesso a crédito constituem fatores limitantes para melhorias na produção.

PALAVRAS-CHAVE: Produção orgânica; Agricultura familiar; Certificação por controle social na venda direta.

ABSTRACT: In recent years, organic production in Brazil and in the world has been increasing in particular by the growing concern of consumers regarding the quality of food and the risk of contamination by agrochemicals. Thus, certification provides greater assurance that products labeled and marketed as organic have in fact been produced within the standards of this production model and following established standards. In Brazil, the law 10.831/2003 envisaged the possibility of obtaining organic certification free of charge for family farmers who follow the rules and sell directly to consumers. This modality is called “Social Control in Direct Selling” and who gives the guarantee of organic

quality is the producer himself, accompanied by society. In this context, the objective of this study was to analyze the impacts of the organic certification system by Social Control on Direct Selling in the modes of production and income generation of family farmers located in the Maceió region (Alagoas State/Brazil). For the data collection, semi-structured interviews were used, with farmers from three associations. With the results, it was observed that the main form of commercialization takes place in free trade fairs, with a satisfactory economic return. The workforce in the activities is predominantly family. The diversification of production contributes to the management, integrating plant crops and animal husbandry, following the agroecological principles. The lack of technical assistance and access to credit are limiting factors for improvements in production.

KEYWORDS: Organic production; Family farming; Certification by social control in direct sale.

1 | INTRODUÇÃO

Os primeiros movimentos em favor da regulamentação dos sistemas orgânicos de produção tiveram início na Europa ainda durante a década de 1970, com o surgimento do comércio desses produtos. O movimento se solidificou apenas no final da década de 1980, tendo seu maior crescimento em meados dos anos 1990, com o programa instituído pelo *Council Regulation* da Comunidade Econômica Europeia no documento 2092/91, que estabeleceu as normas e os padrões de produção, processamento, comercialização e importação de produtos orgânicos de origem vegetal e animal nos seus estados membros. Esse documento base veio sendo alterado com frequência para incorporar os avanços nas práticas de produção, processamento e comercialização desses produtos (ORMOND, et al., 2002).

Esse processo de certificação veio como resposta ao distanciamento entre os consumidores e produtores e a incapacidade de se ter certeza quanto à forma pela qual os produtos orgânicos foram produzidos, havendo então o estabelecimento de normas para regular todo o processo. Como consequência houve a necessidade de monitoramento da produção por uma terceira parte, independente ao processo. Assim, a certificação passou a ser uma garantia de que produtos rotulados como orgânicos tenham de fato sido produzidos dentro dos padrões da agricultura orgânica e seguindo as normas definidas pelos órgãos reguladores.

No Brasil, durante a década de 1970, a produção orgânica estava diretamente relacionada com movimentos filosóficos que buscavam o retorno do contato com a terra como forma alternativa de vida em contraposição aos preceitos consumistas da sociedade moderna. A recusa de uso do pacote tecnológico da chamada agricultura moderna, intensivo em insumos sintéticos e agroquímicos e vigorosa movimentação de solo, acrescentou a vertente ecológica ao movimento e a comercialização dos produtos obtidos era realizada de forma direta, do produtor ao consumidor (SANTOS,

2018).

Nesse contexto nacional, a certificação dos produtos teve origem de modo informal, por meio do trabalho desenvolvido por organizações não-governamentais, como associações e cooperativas de produtores e consumidores, que estabeleceram padrões e normas internas para produção e comercialização e criaram selos de garantia para seus produtos (selos de certificação), direcionados principalmente ao mercado interno (ORMOND, et al., 2002).

À medida que os produtores passaram a ter interesse no mercado exportador, surgiu a necessidade de certificação dos produtos por instituições de reconhecimento internacional e para que isso fosse possível, a produção, o armazenamento e o transporte teriam que obedecer aos padrões internacionais e formais de certificação. Assim, na década de 1990 houve a primeira regulamentação no Brasil sobre o tema - a Instrução Normativa (I.N) nº 07/1999. Posteriormente foi promulgada a Lei nº 10.831/2003, que tratou sobre produção e comercialização dos produtos orgânicos no Brasil, aprofundando questões não atendidas pela Instrução Normativa anterior. Mesmo com a referida Lei, somente em 2007, com o Decreto nº 6.323/2007 é que houve a regulamentação da atividade, com detalhamento sobre os mecanismos de avaliação de conformidade para produtos orgânicos.

Atualmente, a legislação brasileira considera produto orgânico todo produto animal ou vegetal, obtido em sistema de produção sem a utilização de produtos químicos ou de hormônios sintéticos e produtos transgênicos, que favoreçam o seu crescimento de forma não natural, tendo o solo como base do trabalho orgânico (BRASIL, 2003). Para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos, que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais, buscando a sustentabilidade social, ambiental e econômica, com valorização da cultura das comunidades rurais envolvidas (VÁSQUEZ et al., 2008).

Para a comercialização dos produtos, existem três mecanismos de avaliação da conformidade orgânica no Brasil, sendo a “Certificação por Auditoria”, o “Sistema Participativo de Garantia” e “Controle Social na Venda Direta”. Na Certificação por Auditoria, a concessão do selo é realizada por uma certificadora pública ou privada credenciada no Ministério da Agricultura e o produtor receberá visitas externas de inspeção inicial e periódicas. Esse sistema gera custos em razão das auditorias regulares às propriedades, o que inviabiliza a certificação para os segmentos menos capitalizados. O Sistema Participativo caracteriza-se pela responsabilidade coletiva dos membros que compõem o sistema, que podem ser produtores, consumidores, técnicos e demais interessados. Para estar legal, esse sistema tem que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) legalmente constituído, que responderá pela emissão do selo SisOrg. Por ser uma modalidade participativa, os custos para sua obtenção são bem menores que no sistema por Auditoria e normalmente

atuam em escala local/regional. A modalidade Controle Social na Venda Direta busca a certificação dos produtos orgânicos para a agricultura familiar de forma gratuita, mas permite apenas a comercialização direta ao consumidor, como as feiras livres, à merenda escolar, por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) ou à CONAB (Programa de Aquisição de Alimentos - PAA) (BRASIL, 2003), o que reduz os nichos explorados pelos agricultores. Com essa modalidade, os agricultores familiares que seguem as normas de produção orgânica são inseridos no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Nessa forma de regularização, quem dá a garantia da qualidade orgânica é o próprio produtor, acompanhado de perto pela sociedade. A garantia se baseia na relação de confiança entre quem vende e quem compra. Os produtores devem permitir que seus consumidores visitem suas propriedades, para que possam verificar o que é produzido e de que forma, bem como a entrada dos órgãos de fiscalização.

A certificação por controle social é a mais expressiva no estado de Alagoas, com noventa e sete (97) agricultores inseridos no Cadastro Nacional (MAPA, 2018), sendo a maioria assentados da reforma agrária que residem em áreas rurais próximas às principais cidades do estado, onde escoam seus produtos em feiras agroecológicas e para os programas públicos. Os principais cultivos são hortaliças e frutíferas, devido ao ciclo curto de produção e necessidade de pequenas áreas, além de promoverem retorno econômico rápido ao produtor. Além disso, esses produtos tem apresentado aumento entre a população, que vem buscando hábitos mais saudáveis de vida, incluindo a alimentação e o consumo de produtos oriundos de sistemas sustentáveis de produção.

Nesse contexto e considerando a especificidade da legislação brasileira quanto à possibilidade de obtenção da certificação gratuita para o agricultor familiar, o objetivo desse trabalho foi analisar os impactos do sistema de Certificação Orgânica por Controle Social na Venda Direta nos modos de produção e geração de renda entre agricultores familiares localizados no estado de Alagoas, sendo essa modalidade a mais representativa no estado.

2 | METODOLOGIA

Inicialmente houve o levantamento dos produtores orgânicos do Estado de Alagoas inseridos no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018). Com essa identificação, os agricultores selecionados fazem parte de três associações rurais localizadas na região de Maceió - AL, que são:

1. Município de Murici: agricultores inseridos na Associação comunitária do assentamento Dom Helder Câmara, fundada em 2000, com onze (11) agricultores certificados.

2. Município de Branquinha: Insere-se a Associação dos produtores agroecológicos da Zona da Mata de Alagoas, fundada em 2009, com doze (12) agricultores certificados.

3. Município de Atalaia: possui a Cooperativa de Produção Agropecuária da Reforma Agrária da Regional Canudos (COOPERCANUDOS), fundada em 2013, com sete (7) agricultores certificados.

Para a coleta de dados foi utilizada técnicas qualitativas, buscando realizar o diagnóstico das propriedades, associando técnicas de entrevistas e observação participante no levantamento dos dados da pesquisa.

A entrevista utilizada foi parcialmente estruturada, em que alguns tópicos são fixados e outros redefinidos conforme o andamento da entrevista, pois permite maior controle e flexibilidade da situação pelo entrevistado, ficando mais livre para o diálogo (VIERTLER, 1988) e permite obter com detalhes informações sobre as condições locais.

De forma complementar, a observação participante auxiliou na verificação dos sistemas produtivos e formas de manejo. Segundo Haguette (1987, p.70) essa técnica é entendida como “um compartilhar consciente e sistemático, conforme as circunstâncias o permitam nas atividades de vida e, eventualmente, nos interesses e afetos de um grupo de pessoas. O tempo implica não que os observadores estejam participando do estudo, mas que eles estão participando nas atividades do grupo sendo observado”.

A pesquisa foi realizada com vinte e três famílias entre julho de 2017 e julho de 2018.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os resultados, observa-se na figura 1 que a principal ocupação das famílias é a agricultura. A mão-de-obra utilizada nas atividades é familiar, caracterizando a importância da atividade. Além disso, observou-se que os jovens passam uma parte do dia na escola e outra ajudando a família nas atividades produtivas. Em apenas um caso, um dos entrevistados mesmo trabalhando diretamente com a agricultura, ainda é funcionário público e quando surge a necessidade de contratar mão-de-obra, ela ocorre de forma complementar à força de trabalho da família. O trabalho rural é caracterizado pelo cultivo de hortaliças e frutíferas, além da criação animal. Desse modo, o campo abastece as necessidades das famílias e comercializa parte da produção.

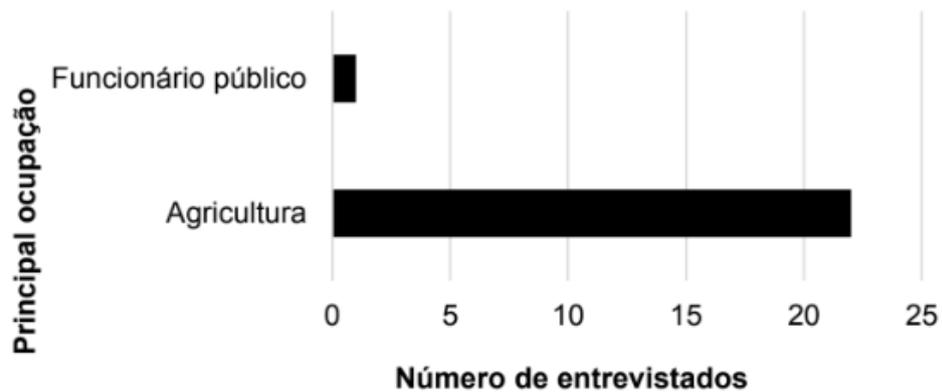


Figura 1. Principal ocupação das famílias com certificação por Controle Social na Venda Direta.

O tamanho das propriedades das famílias varia entre 5 a 10 hectares, destinados a cultivos e criações para consumo da família e comercialização.

Entre os agricultores o principal local de comercialização dos produtos são as feiras livres, como pode ser observado na figura 2. Essas ocorrem semanalmente e são especializadas em produtos orgânicos. Essa modalidade reforça a importância da certificação por controle social, ampliando os locais de comercialização em circuitos curtos. Para Mascarenhas e Dolzani (2008) mesmo com a modernidade, as feiras sobrevivem dentro das cidades e em alguns casos são a principal forma de comércio local.

A venda direta proporciona maior proximidade entre agricultor e consumidor e auxilia a sustentabilidade da produção. No Brasil, tem sido observado em propriedades agroecológicas que trabalham com venda em circuitos curtos, maior diversificação de produtos, com produção vegetal e animal (DAROLT e CONSTANTY, 2008). Associado a esses benefícios, também há redução da necessidade de transporte dos produtos e os custos relacionados, contribuindo para sustentabilidade (SOLER, 2009).

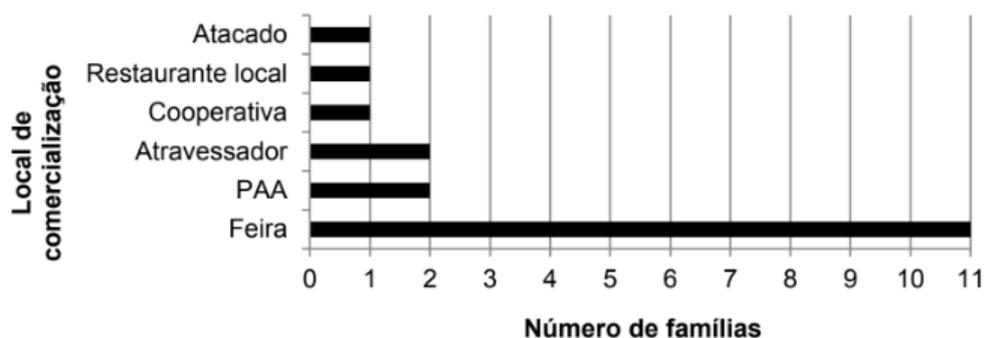


Figura 2. Local de comercialização entre agricultores com certificação por Controle Social.

Esse canal de comercialização proporciona melhores retornos econômicos para o agricultor, que recupera assim, sua autonomia, deixando de ser subordinado apenas à produção (SEVILLA GUZMÁN e SOLER, 2010).

As principais culturas vegetais observadas foram as tuberosas de ciclo anual (macaxeira, batata-doce, inhame), como verificado na figura 3, sendo essas muito

importantes no comércio de toda a região. A laranja aparece como principal frutífera cultivada pelos agricultores orgânicos da região. Foram observadas trinta e cinco diferentes espécies cultivadas pelos agricultores, evidenciando que estão buscando, através da diversificação de produtos vegetais, garantir a manutenção da produção.

De acordo com Proença et al. (2016), além da importância ambiental, a diversificação de espécies também representa uma importância social, no sentido de assegurar a fonte alimentar da família, e uma importância econômica, atuando como um fator de segurança na garantia da renda familiar. A diversificação proporciona ao produtor uma alternativa de comercialização e previne a família de perdas na produção.

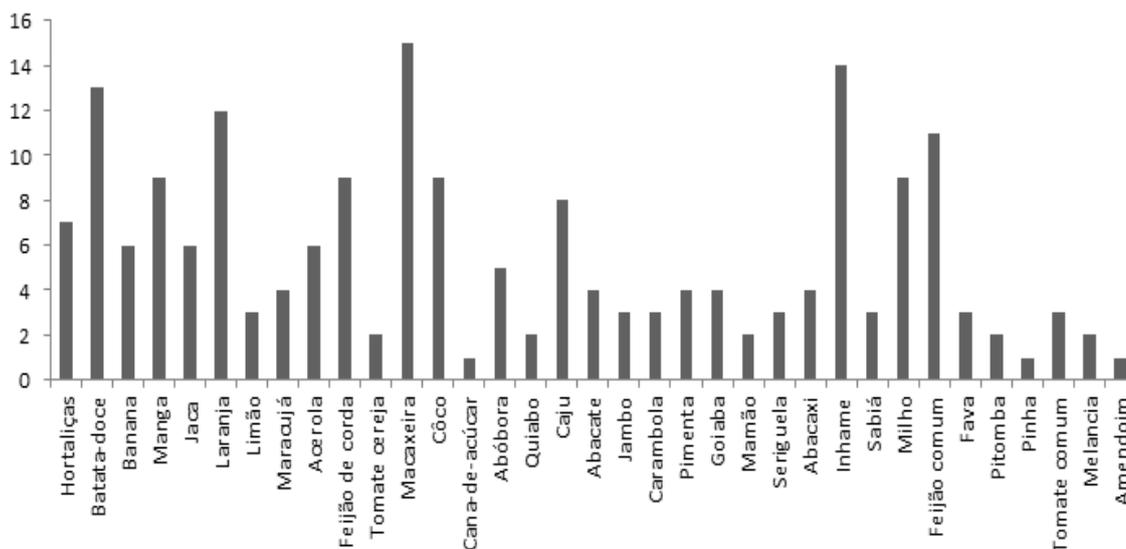


Figura 3. Diversidade de culturas vegetais encontrada entre agricultores orgânicos em Alagoas.

Pode-se perceber no figura 4 que muitas famílias utilizam a criação de animais para ajudar na renda da família, sendo a criação de gado a que mais é citada pelos agricultores, apesar de geralmente ser utilizada somente para consumo da família (carne e leite) e como reserva de valor, seguida pela criação de aves e de ovinos.

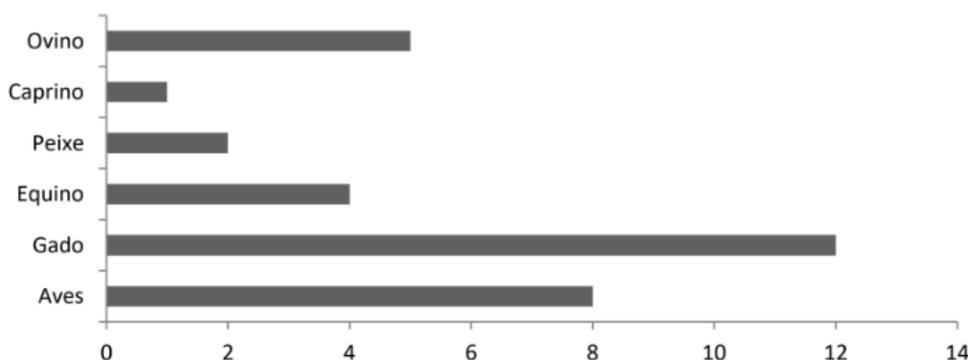


Figura 4. Diversidade encontrada na criação animal entre agricultores orgânicos em Alagoas.

Kiyota e Gomes (1999), ao estudar estratégias de comercialização da agricultura familiar no Paraná, verificaram que as diversificações dos produtos comerciais com os de consumo familiar possibilitam um leque de alternativas de comercialização e

previne a família de perdas na produção. Além disso, a diversificação da agricultura está nos preceitos da agroecologia, pois, como se sabe, a agricultura orgânica entende a produção como sujeita aos processos ecológicos, ou seja, os campos de cultura estão sujeitos a ciclos de nutrientes, interação de pragas e predadores, competição entre culturas e plantas invasoras. Os sistemas mais diversificados apresentam processos ecológicos mais complexos do que aqueles altamente simplificados, como os sistemas convencionais e em particular, os monocultivos (DAROLT, 2000; PIMAVESI, 1997).

A renda obtida pode ser observada na figura 5, tendo a maioria dos entrevistados o recebimento entre R\$500,00 a R\$1.000,00 por mês. De acordo com Wilkinson (2008), a feira livre é a melhor alternativa de escoamento de produção, pois garante uma renda semanal aos agricultores e sem a intervenção dos atravessadores, consegue maior preço aos produtos. As feiras também podem propiciar o escoamento da produção agrícola local e por esse motivo podem colaborar com programas e estratégias de desenvolvimento local. Segundo Proença et al. (2016) a dificuldade de comercialização ainda se apresentou como um problema encontrado por agricultores orgânicos, necessitando criar estratégias comerciais para garantir um mercado estável que atenda às necessidades de escoamento da produção.

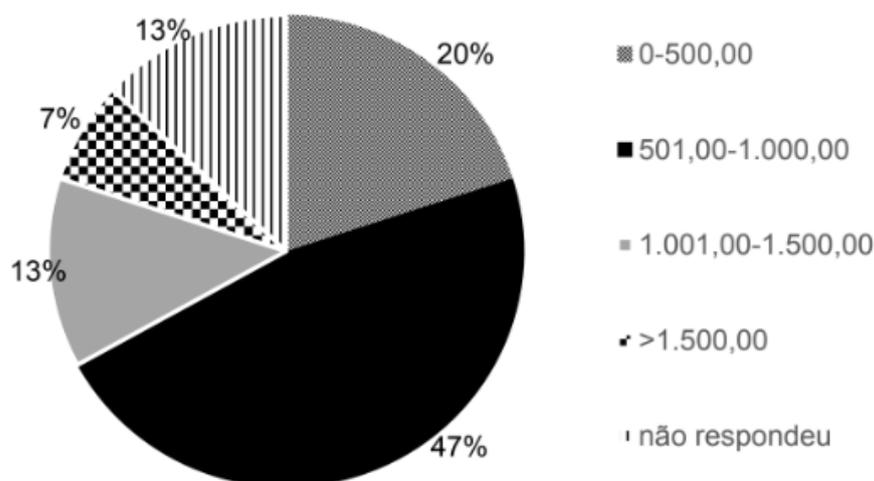


Figura 5. Renda mensal obtida entre agricultores com certificação por Controle Social na Venda Direta.

Com relação à assistência técnica, 66% dos entrevistados receberam ATER dos órgãos públicos estaduais, que também auxiliaram na obtenção da certificação orgânica, porém destaca-se que esse trabalho não apresenta regularidade.

A maior parte dos entrevistados tem sua renda exclusivamente da agricultura e apenas 40% recebem algum benefício, principalmente Bolsa Família.

Do total de agricultores, 66% informaram nunca ter acessado programas de financiamento, mesmo no início da implantação do assentamento. Esse fato dificulta a melhoria e uso de tecnologias para produção, em especial, a irrigação, normalmente realizada manualmente, o que dificulta sua execução e ampliação das áreas de cultivo. No mesmo panorama observado em Alagoas, Proença et al. (2016) identificaram no

estado de Mato Grosso, que a falta de assistência técnica, o não acesso a linhas de crédito rural e a falta de mão de obra familiar foram os fatores limitantes que interferiram diretamente no manejo dos agroecossistemas.

As áreas de cultivo têm produção para autoconsumo das famílias estudadas, podendo contribuir para a segurança alimentar. Como pode ser observado nos dados de diversidade, as áreas fornecem alimentos com ampla variedade, sendo essa uma característica da agricultura familiar, seguindo os princípios da agroecologia e contribuindo também para redução de perdas. Segundo Gliessman (2001), a diversidade é considerada a estratégia-chave para a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos fica evidente que a Certificação por Controle Social na Venda Direta proporcionou benefícios econômicos para os agricultores a partir da venda realizada em feiras livres, sendo essas a principal forma de comercialização. Além disso, a produção orgânica pode contribuir para a segurança alimentar, devido a qualidade dos produtos e pela diversidade existente.

Constituiu que a falta de assistência técnica e crédito são fatores limitantes para melhorias na produção entre os agricultores entrevistados.

Os agricultores entrevistados tem apresentado grande diversidade de produtos vegetais como estratégia importante para garantir a renda da família numa eventual perda de produção, além de garantir que os princípios da agricultura orgânica sejam respeitados, havendo integração entre produção vegetal e animal.

Entre todos os agricultores entrevistados observou-se o cumprimento das normas legislativas de produção orgânica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 10.831 de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica.** Diário Oficial, Brasília, 23 dez. 2003.

BRASIL. Decreto n. 6.323 de 27 de dezembro de 2007. **Regulamenta a Lei n. 10.831, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.** Diário Oficial, Brasília, 27 dez. 2007.

BRASIL. Instrução Normativa n. 007, de 17 de maio de 1999. **Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais.** Diário Oficial, Brasília, 17 mai. 1999.

DAROLT, M. R. (2000). **As dimensões da sustentabilidade:** um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba, Paraná. (Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Brasil).

DAROLT, M.R.; CONSTANTY, H. **Estratégias de fortalecimento entre produtores e consumidores orgânicos.** In: FÓRUM INTERNACIONAL DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL ORGÂNICO E BIOTECNOLOGIAS, 1., 2008, Curitiba. Resumos... Curitiba: Orgânica, 2008. p. 44-45.

- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.
- HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1987. 224p.
- KIYOTA, N.; GOMES, M. A. O. **Agricultura familiar e suas estratégias de comercialização: um estudo de caso no município de Capanema – Região Sudoeste do Paraná**. Revista de Organização da UFLA, 1(2), 43-54, 1999.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Disponível em: www.agricultura.gov.br/desenvolvimento/organicos/cadastro-nacional. Acesso em 01 abr. 2018.
- MASCARENHAS, G; DOLZANI, M. C. S. **Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea**. Revista Eletrônica Ateliê Geográfico, v. 2, n. 4, 2008. P. 72-87.
- ORMOND, J. G. P., PAULA, S. R. L., FAVERET FILHO, P., ROCHA, L. T. M. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, 2002. 34 p.
- PRIMAVESI, A. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo, Brasil: Nobel. 1997.
- PROENÇA, I. C. L.; MASSAROTO, J. A.; THEODORO, V. C. A. **Agricultura orgânica no município de Alta Floresta - MT: estudo de caso em propriedades de base familiar**. Revista de Ciências Agroambientais, v.14, n.1, 2016. P. 119-130.
- SANTOS, K. M. P. **Formação dos Grupos de Organismo de Controle Social em Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, SP: estudo de caso do grupo de mulheres de São Pedro**. Redes, v. 23, n. 3, p. 336-352, 2018.
- SEVILLA GUZMAN, E.; SOLER, M. **Agroecología y soberanía alimentaria: alternativas a la globalización agroalimentaria**. PH Cuadernos, v. 26, 2010. P. 190-217.
- SOLER, M. M. **El contexto socioeconómico de la agricultura ecológica: la evolución de los sistemas agroalimentarios**. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2009.
- VÁSQUEZ, S. F.; BARROS, J. D. S.; SILVA, M. F. P. **Agricultura orgânica: caracterização do seu produtor na cidade de Cajazeiras-PB**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 3(2), 87-97, 2008.
- VIERTLER, R. B. **Ecologia cultural: uma antropologia da mudança**. São Paulo: Ática, 1988.
- WILKINSON, J. **Mercados, Redes e Valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2008.

INCORPORAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZIRCÔNIO EM ACETATO DE CELULOSE PARA A VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Eupídio Scopel

Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Campinas – São Paulo

Carla da Silva Meireles

Departamento de Ciências Naturais, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
São Mateus – Espírito Santo

Cleocir José Dalmaschio

Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Vitória – Espírito Santo

RESUMO: A preparação de nanocompósitos poliméricos pela incorporação de nanopartículas de óxidos metálicos é uma alternativa para a valorização de resíduos agroindustriais, como a fibra da casca de coco. O acetato de celulose, produzido pela acetilação da celulose extraída da biomassa lignocelulósica, pode ser processado na forma de membranas para processos de separação, o que é uma demanda industrial e sustentável. Assim, neste trabalho, fibras da casca de coco foram utilizadas como fonte de celulose para a síntese de acetato de celulose e para a produção de membranas poliméricas. A fim de melhorar as propriedades de seletividade

das membranas, nanopartículas de óxido de zircônio foram adicionadas e as propriedades de permeabilidade ao vapor d'água foram avaliadas para verificar a influência da adição dessa carga inorgânica ao polímero. Com a adição das nanopartículas de zircônia houve uma redução da permeabilidade, indicando uma compatibilização entre a fase inorgânica e a fase polimérica. Assim, essa combinação possui potencialidade para aplicações em processos de separação utilizados na indústria alimentícia, farmacêutica e de tratamento de água e efluentes, por exemplo.

PALAVRAS-CHAVE: Acetato de celulose; Fibra de coco; Biomassa lignocelulósica; Membranas; Óxido de zircônio.

ABSTRACT: The preparation of polymeric nanocomposites by incorporation of metallic oxide nanoparticles is an alternative in the valorization of agroindustrials residues, such as coconut fibers. Cellulose acetate, that can be obtained from cellulose acetylation after the lignocellulosic biomass purification, can be prepared as membranes to separation processes, which is an industrial and sustainable demands. So, in this work, coconut fibers were used as cellulose source to cellulose acetate synthesis and to produce polymeric membranes. To improve the selectivity properties, nanoparticles of zirconium oxide were added,

and the properties of water vapor permeability were evaluated to study the influence of the inorganic addition in the polymer. Due the addition of zirconia, the permeability was reduced, which indicates a compatibilization between the inorganic and the polymeric phases. Thus, this combination has potential to be used in separation process in the food and pharmaceutical industries and in water treatment and effluent processes.

KEYWORDS: Cellulose acetate; Coconut fiber; Lignocellulosic biomass; Membranes; Zirconium oxide.

1 | INTRODUÇÃO

Na produção agroindustrial, diversos resíduos são gerados durante o beneficiamento, especialmente em culturas alimentícias. É o caso de cascas, caroços e bagaços, provenientes do processamento do arroz, da cana-de-açúcar, do coco, dentre outros. Por exemplo, no processamento do coco, tanto na utilização da água como da polpa, as fibras são muitas vezes descartadas inadequadamente ou subutilizadas, sendo queimadas ou destinadas à alimentação bovina. No entanto, tais resíduos são ricos substratos para a produção de materiais, combustíveis e outros produtos químicos, devido à sua composição química, que é majoritariamente celulose, hemicelulose e lignina. Por isso, tais materiais são chamados de resíduos lignocelulósicos. Essa denominação pode ser ainda mais abrangente quando são incluídas gramíneas de rápido crescimento e outras plantas com composição similar. Todos esses materiais recebem a denominação de “biomassa lignocelulósica”, ou simplesmente “biomassa”.

A celulose é um dos polímeros mais importantes, sendo o principal constituinte das plantas. Possui uma estrutura linear, composta por unidades de glicose unidas através de ligações glicosídicas do tipo β (1,4). As ligações de hidrogênio são responsáveis pelas propriedades físicas e químicas características (HIMMEL et al., 2007). A hemicelulose, o segundo biopolímero mais abundante, é uma mistura de polissacarídeos de baixa massa molecular (cerca de 100 vezes menor que da celulose). Possui ramificações, é facilmente hidrolisada por ácidos diluídos e é solúvel em soluções alcalinas (SPIRIDON; POPA, 2008). A lignina, por sua vez, é uma macromolécula formada por grupos aromáticos. Possui a função estrutural de rigidez à parede celular, o que cria estruturas resistentes ao impacto, à compressão e à dobra (RAGAUSKAS et al., 2014).

Por ser a fração mais abundante da biomassa (cerca de 30 a 50%), a celulose é o mais estudado para aplicações tecnológicas dentre esses componentes. Atualmente, muitos esforços estão voltados para a produção de combustíveis a partir da celulose, como é o caso do etanol de segunda geração (ou etanol celulósico), obtido por meio da hidrólise da celulose a açúcares que possam ser posteriormente fermentados a etanol (REZENDE et al., 2011) Além disso, devido a seu caráter semicristalino, a celulose pode

ser utilizada também na produção de nanoestruturas, como é o caso de nanocristais e nanofibrilas de celulose, que são utilizadas como reforço polimérico, coatings, dentre outras aplicações em materiais (CAMARGOS; FIGUEIREDO; PEREIRA, 2017; NASCIMENTO; REZENDE, 2018; SIQUEIRA; BRAS; DUFRESNE, 2010). Por fim, a produção de derivados celulósicos merece destaque, devido à possibilidade de modificação das propriedades da celulose, como a solubilidade, por meio de reações químicas ampliando assim seu campo de aplicação (CANDIDO et al., 2017; RIBEIRO et al., 2014; MEIRELES et al., 2010; RODRIGUES FILHO et al., 2008).

O acetato de celulose, um desses possíveis derivados, possui aplicações em fibras, plásticos, adesivos e em membranas para processos de separação (JALAJERDI et al., 2012). Ele é sintetizado por meio da esterificação de grupos hidroxila das unidades de glicose em grupos acetato em graus que podem variar de 0 unidades substituídas (celulose) a 3 unidades (triacetato de celulose). A fórmula estrutural do monômero do triacetato de celulose está representada na Figura 1.

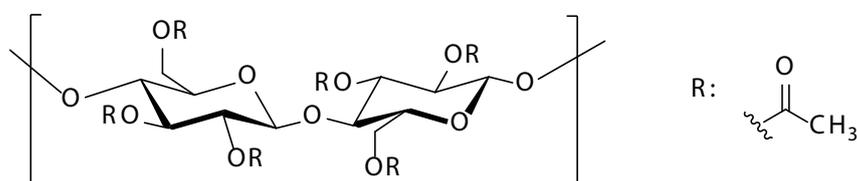


Figura 1 – Fórmula estrutural do monômero do triacetato de celulose

A reação de acetilação, por meio da qual o acetato de celulose é obtido, geralmente utiliza o anidrido acético como agente acetilante na presença de um catalisador ácido, sendo o ácido sulfúrico comumente utilizado. O solvente da reação é o ácido acético, de modo que à medida que o acetato de celulose é sintetizado, ele é solubilizado no meio reacional.

Dentre as aplicações do acetato de celulose, a produção de membranas para processos de separação merece destaque: elas podem ser utilizadas em osmose inversa, hemodiálise e liberação controlada de drogas, além de processos de purificação de água e efluentes. Membranas são barreiras que restringem total ou parcialmente o transporte de gases ou solutos em soluções, que podem ser preparadas com materiais inorgânicos ou poliméricos das mais diversas composições (HABERT; BORGES; NOBREGA, 2006).

As membranas podem ser classificadas como densas ou porosas, devido às características da superfície. A seletividade das membranas porosas se baseia no tamanho dos poros: os componentes maiores que o tamanho do poro da membrana ficam retidos, enquanto que as menores passam pela membrana. Já para as membranas densas, a seletividade depende da afinidade do material a ser separado com a membrana, uma vez que o processo ocorre por processos de difusão (HABERT; BORGES; NOBREGA, 2006).

A utilização de membranas possui vantagem frente a processos de evaporação

e destilação pela maior facilidade de operação e baixa energia utilizada (YANG; MA; TANG, 2018), sendo utilizadas na indústria química, na área médica, na indústria alimentícia e em tratamento de água.

O termo nanocompósito foi introduzido por Roy na década de 80, designando materiais compósitos em que pelo menos uma das fases está em escala nanométrica. Os materiais em escala nanométrica possuem propriedades diferenciadas devido, dentre outros motivos, à alta área superficial por volume que apresentam, o que altera a reatividade e conseqüentemente as propriedades. Assim, mesmo em pequenas quantidades, a presença de partículas pode melhorar as propriedades mecânicas, térmicas e físico-químicas quando são adicionadas a polímeros, por exemplo.

A incorporação de uma fase inorgânica a um polímero puro para melhorar as propriedades ou reduzir custos passou a ser um procedimento amplamente utilizado na indústria (ARANTES, 2012). Os nanocompósitos passaram a ser uma alternativa aos compósitos convencionais devido a inúmeros fatores, dos quais destaca-se a alta qualidade dos materiais obtidos e as propriedades diferenciadas obtidas pela incorporação de materiais nanométricos, como maior leveza e resistência mecânica (NAM et al., 2001).

Para nanocompósitos inorgânico-orgânicos são de grande importância, devido às propriedades obtidas pela sinergia entre as propriedades dos componentes (KICKELBICK, 2015). De modo geral, a processabilidade e a densidade do polímero continua a mesma no nanocompósito, devido à baixa carga adicionada, diferentemente dos compósitos tradicionais, nos quais são necessários muitos reforços para alcançar as propriedades desejadas, o que pode gerar alguma desvantagem (aumento da densidade, perda da tenacidade, redução da processabilidade, etc.) (ARANTES, 2012). Essa melhoria “especial” dos nanocompósitos é devido à alta área superficial das nanopartículas, ocorrendo uma grande área de contato entre o polímero e a fase inorgânica, o que melhora a compatibilidade entre as fases (ALEXANDRE; DUBOIS, 2000).

Os métodos de preparação dos nanocompósitos são muito importantes na determinação das propriedades do material. Geralmente, é difícil o controle da dispersão ou do tamanho das partículas na maioria dos métodos utilizados. As estratégias de síntese mais utilizadas estão apresentadas na Tabela 1.

Método de preparação	Forma dos reagentes
Síntese de nanopartículas <i>in situ</i>	Polímero + precursores das nanopartículas
Polimerização <i>in situ</i>	Nanopartículas + Monômeros do polímero
Simplex mistura	Nanopartículas + Polímero

Tabela 1 – Métodos de preparação de nanocompósitos poliméricos

O método da síntese de nanopartículas *in situ* requer métodos sofisticados e uma alta compatibilidade entre a nanopartícula sintetizada e o polímero; do contrário,

não haverá interação entre as duas fases do nanocompósito. Tomando como exemplo a síntese de nanocompósitos que tenham nanopartículas de magnetita como fase nanométrica, a matriz polimérica deveria ser posta em contato com íons Fe^{2+} e Fe^{3+} , que se incorporam ao polímero por interações eletrostáticas. Com a adição de alguma base, como NaOH, partículas são obtidas na superfície do polímero. No entanto, tais partículas são irregulares e o tamanho final possui forte dependência com o tamanho do poro, não sendo possível haver um controle refinado dessa propriedade (LIU; LUO; ZHOU, 2013).

A polimerização *in situ* mostra controle rigoroso das propriedades físico-químicas do material e uma distribuição mais uniforme das nanopartículas, que devem receber um tratamento superficial prévio (BOURGEAT-LAMI; LANG, 1998). A desvantagem deste método é a necessidade de um total conhecimento das condições e do mecanismo de polimerização, além de uma criteriosa seleção dos monômeros (ARANTES, 2012).

Embora o método da simples mistura, como o nome diz, seja o mais simples, é um método pelo qual é possível um controle refinado das propriedades da nanopartícula e do polímero. O maior problema é a necessidade de compatibilização das fases, que pode ser solucionado mantendo ambos em forma líquida: como emulsões ou soluções coloidais (HWANG; WEI; WU, 2004).

Isso pode ser solucionado utilizando rotas para a síntese em que haja uma funcionalização da superfície das nanopartículas. É o caso da rota solvotérmica, por exemplo, em que, ao término da síntese, as partículas ficam funcionalizadas, devido à utilização de um solvente orgânico que age como surfactante. Essa rota alcançou bons resultados para a síntese de óxido de zircônio (DALMASCHIO et al., 2013), magnetita (SCOPEL et al., 2019) e óxido de titânio (DALMASCHIO; LEITE, 2012), por exemplo. Isso pode agregar valor aos resíduos agroindustriais, uma vez que as nanopartículas são sintetizadas utilizando reagentes pouco tóxicos e também apresentam baixa toxicidade ao ambiente.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi a preparação de nanocompósitos poliméricos na forma de membranas, utilizando como matriz polimérica o acetato de celulose sintetizados a partir de fibras de coco e utilizando nanopartículas de óxido de zircônio sintetizadas por rota solvotérmica. O método utilizado foi o de simples mistura para avaliar a compatibilização entre as fases.

2 | PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

2.1 Síntese Do Acetato De Celulose A Partir Da Fibra De Coco

O procedimento para a síntese do acetato de celulose baseou-se no método otimizado por (CERQUEIRA; FILHO; MEIRELES, 2007) para a cana-de-açúcar, com algumas alterações. As fibras da casca de coco foram moídas em moinho de facas

até passarem por uma peneira de 20 mesh. Posteriormente, 20 g desta fibra foram adicionadas a um balão de fundo redondo para a realização da deslignificação em duas etapas: na primeira etapa, adicionou-se 500 mL de H₂O destilada e o balão foi mantido sob sistema de refluxo por 1 hora. As fibras foram separadas da água, lavadas, e em uma segunda etapa, foram então submetidas a mais 1 hora de reação, sob refluxo, com 300 mL de uma solução alcoólica de HNO₃ 20% (v/v). Posteriormente, o material foi mantido em uma solução de NaOH 4% (m/v) por 1 hora, filtrado, lavado em água corrente e seco em estufa a 60 °C. Este material foi chamado de deslignificado. O teor de lignina Klason (insolúvel em ácido sulfúrico 72 % (m/m)) foi determinado para o material *in natura* e após o processo de deslignificação de acordo com procedimento descrito por Morais e colaboradores (2010).

Para a acetilação, pesou-se 5,0 g do material deslignificado e adicionou-se 100 mL de ácido acético. O sistema foi mantido sob agitação magnética por 30 minutos e então adicionou-se uma solução preparada pela mistura de 45 mL de ácido acético e 0,4 mL de ácido sulfúrico, permanecendo por agitação por mais 15 minutos. Posteriormente, adicionou-se 160 mL de anidrido acético ao sistema que foi mantido sob agitação por 2 horas. Após esse tempo, precipitou-se o acetato de celulose pela adição de 300 mL de água destilada à solução. O material foi filtrado, lavado com água e com solução de bicarbonato de sódio 10% até a neutralização e posterior secagem em estufa a 100 °C por 2 horas. As fibras *in natura*, após o tratamento para a deslignificação e o acetato de celulose sintetizados foram caracterizados por espectroscopia no infravermelho (FTIR) no modo de reflexão total atenuada (ATR) para a identificação dos principais grupos funcionais e o acompanhamento das alterações causadas pelos tratamentos químicos. O grau de substituição do acetato de celulose foi determinado através de uma reação de saponificação conforme procedimento descrito por Cerqueira e colaboradores (2010).

2.2 Preparação Dos Nanocompósitos Poliméricos

As nanopartículas, utilizadas na preparação dos nanocompósitos, foram produzidas pela rota solvotérmica, de modo semelhante ao realizado anteriormente pelo nosso grupo para a obtenção de nanopartículas de magnetita (SCOPEL et al., 2019). Brevemente, preparou-se uma solução 0,25 mol/L de propóxido de zircônio em ácido oléico e aqueceu-se por 48 horas a 230 °C. Após o tempo de reação, as partículas foram lavadas com acetona e solubilizadas em clorofórmio. O tamanho das nanopartículas produzidas foi estimado por medida de DRX e utilização da Equação de Scherrer (CULLITY, 1978)

Os nanocompósitos foram preparados pelo método de simples mistura utilizando a solução coloidal das nanopartículas e uma solução de acetato de celulose em clorofórmio (6% m/m) previamente preparada e homogeneizada por 12 horas. Foram testados nanocompósitos com 6 e 10% de zircônia em relação à massa de acetato

de celulose. Após a mistura das nanopartículas e da solução de acetato de celulose, o sistema foi homogeneizado por agitação magnética por 12 horas. Após esse tempo, a emulsão foi espalhada em uma placa de vidro previamente limpa com clorofórmio com 2 fitas sobrepostas para demarcar a área e a espessura da membrana e deixou-se o solvente evaporar por 2,5 minutos. O destaque das membranas da placa de vidro foi induzido pela imersão da placa em um banho de água à temperatura de 4 °C. Além das membranas do nanocompósito, membranas puras de acetato de celulose também foram preparadas. O esquema está representado na Figura 2.

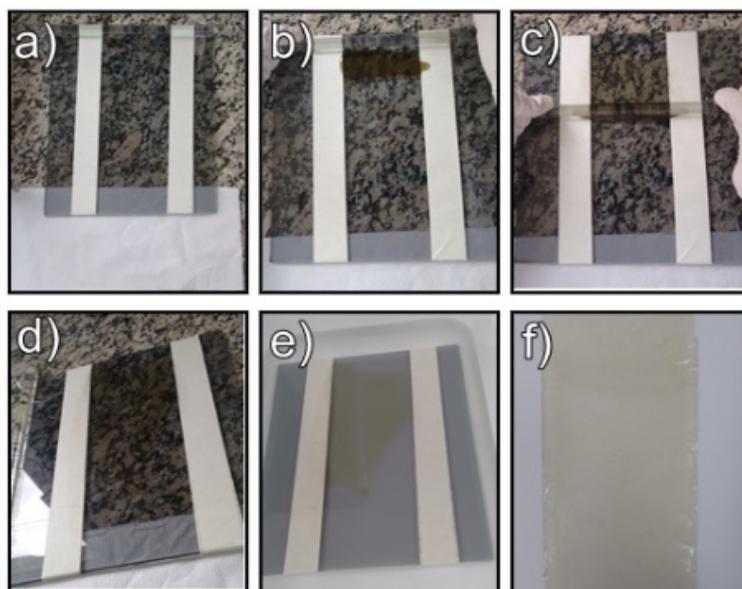


Figura 2 – Procedimento para a preparação das membranas: a) Placa de espalhamento; b) Deposição da suspensão na placa; c) Espalhamento para a produção das membranas; d) Evaporação do solvente; e) Destacamento da membrana da placa; f) Membrana obtida

A caracterização das membranas e nanocompósitos foi feita por microscopia óptica para avaliação de sua homogeneidade. Com relação às propriedades de transporte, determinou-se a permeabilidade ao vapor de água utilizando o copo de Payne, cujo esquema de montagem encontra-se representado na Figura 3. O copo é preenchido com água até metade da capacidade e acopla-se a membrana no suporte. O sistema foi colocado em dessecador por 8 horas, utilizando-se pentóxido de fósforo como agente dessecante. A cada hora o sistema foi pesado para avaliar a perda de água.

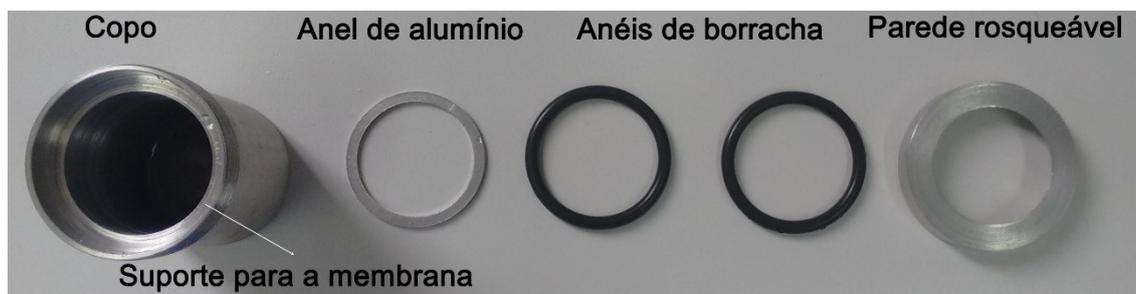


Figura 3 – Esquema de montagem do copo de Payne

O fluxo de vapor é calculado segundo a equação 1.

$$J_v = \frac{\Delta m}{\Delta t \cdot A} \quad [1]$$

Onde: J_v = fluxo de vapor de água; Δm = variação de massa, em gramas; Δt = variação de tempo, em horas; A = área permeante da membrana, em cm^2 .

O coeficiente de permeabilidade ao vapor de água (P_w) pode ser determinado pela equação 2 (MORELLI; RUVOLO FILHO, 2010).

$$P_w = \frac{J_v R T L}{M \Delta P_w} \quad [2]$$

Onde: J_v = fluxo de vapor de água; P_w = Permeabilidade ao vapor de água; ΔP_w = Variação na pressão de vapor de água, na temperatura de 25°C (23,76 mmHg); L = Espessura da membrana M = Massa molar da água; R = Constante dos gases ideais; T = Temperatura da análise

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos realizados na fibra do coco tinham como objetivo a obtenção de um material rico em celulose e conseqüentemente mais acessível para a conversão a acetato de celulose. Com isso, ocorreu a solubilização da hemicelulose e a oxidação da lignina a fenóis, nitrofenóis, ácido oxálico, ácido acético, CO e CO_2 , que são solubilizados em etanol. Por fim, no contato com a solução de NaOH ocorre a solubilização de lignina nitrada durante o processo e que permanece impregnada na fibra (PAYNE; FUKUNAGA; KOJIMA, 1937). Nesta etapa também ocorre o processo de mercerização, no qual alguns grupos hidroxila são desprotonados, o que reduz a cristalinidade das fibrilas celulósicas, facilitando a posterior reação (MEIRELES, 2007).

As análises de FTIR (Figura 4) indicam uma redução na intensidade na banda de estiramento de hidroxila devido ao processo de acetilação, que promove a esterificação desses grupos. Na região de 1750 cm^{-1} , nota-se uma modificação nas vibrações das ligações ésteres: inicialmente ocorre uma redução após o processo de purificação, devido à remoção da hemicelulose, que possui ligação éster, além do aumento da intensidade após a acetilação devido à acetilação. Nota-se também uma redução das vibrações de aromáticos, presentes especialmente na lignina, devido à remoção deste componente. Este dado é corroborado com o teor de lignina Klason determinado para o material in natura de cerca de 34,0% e após o processo de deslignificação este teor é reduzido para cerca de 4,0% mostrando a eficiência do processo de deslignificação. Destaca-se ainda a grande intensidade das vibrações carbono-oxigênio, específica de acetatos, na região de 1250 cm^{-1} no acetato de celulose. O grau de substituição determinado para o acetato de celulose foi de $2,78 \pm 0,051$ o que caracteriza este material como um triacetato de celulose.

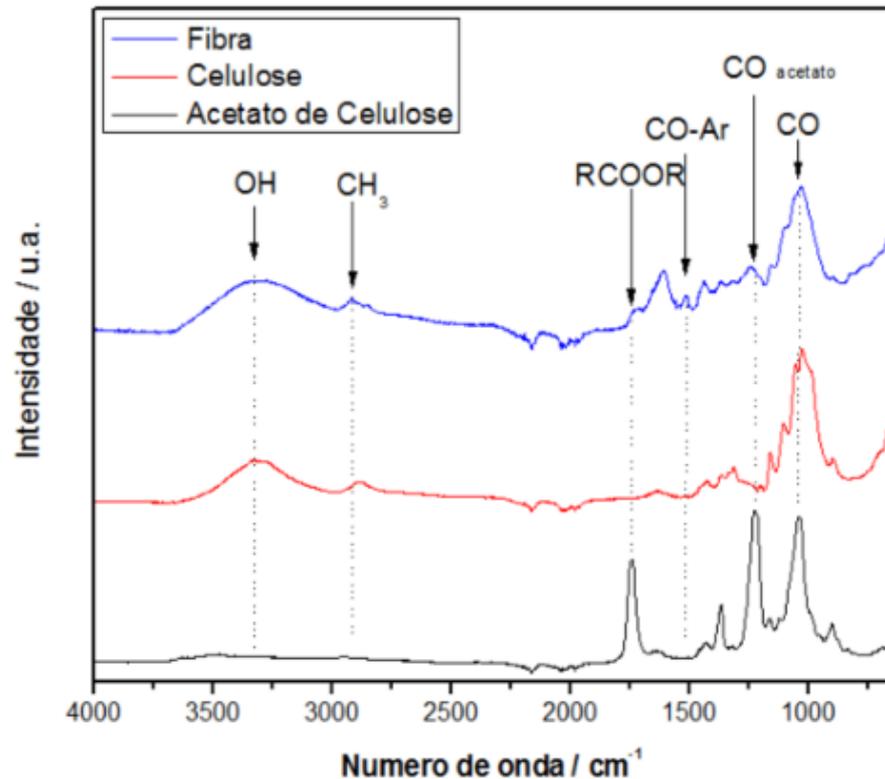


Figura 4 – Espectros de FTIR da fibra de coco *in natura* (fibra), submetida à deslignificação (celulose) e para o acetato de celulose.

As nanopartículas de óxido de zircônio produzidas tiveram seu tamanho estimado em 5 nm a partir de dados de DRX e utilização da Equação de Scherrer. As membranas obtidas pela incorporação destas nanopartículas na matriz polimérica de acetato de celulose foram inicialmente caracterizadas por microscopia óptica e não apresentaram agregados, conforme nota-se na Figura 5, o que indica a boa dispersibilidade das nanopartículas na matriz de acetato de celulose, um fator crucial para a preparação de nanocompósitos com propriedades aprimoradas.

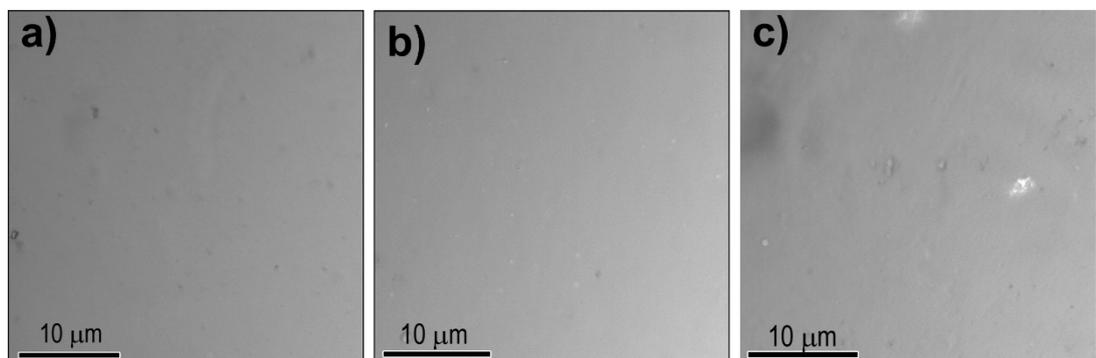


Figura 5 – Microscopias ópticas das membranas obtidas: a) acetato de celulose pura; b) nanocompósito com 6% de ZrO_2 ; c) nanocompósito com 10% de ZrO_2 .

Para avaliar a influência da incorporação das nanopartículas ao acetato de celulose, determinou-se a permeabilidade ao vapor de água das membranas puras e dos nanocompósitos. No gráfico da Figura 6 estão apresentados os dados de

coeficientes do fluxo de vapor de água no intervalo de monitoramento, evidenciando que a incorporação de ZrO₂ diminui o fluxo de vapor pela membrana quando comparada a membrana pura (apenas acetato de celulose).

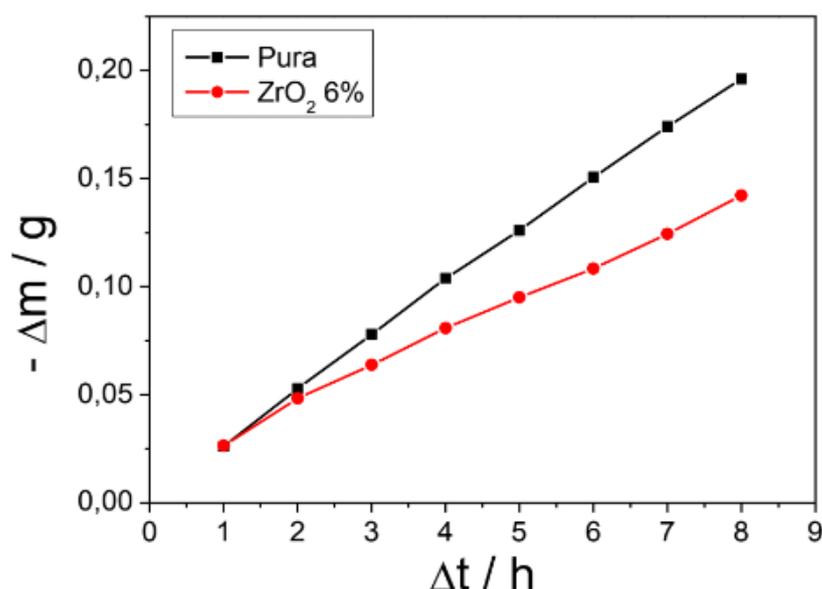


Figura 6 – Caracterização do fluxo de vapor de água das membranas

Os cálculos de permeabilidade levaram a um valor de $9,65 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ para a membrana de acetato de celulose pura, e para os nanocompósitos com óxido de zircônio o valor reduziu para $5,88 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$. Essa redução indica uma alta compatibilidade entre as nanopartículas e a matriz polimérica, devido à presença dos grupos oleato na superfície das nanopartículas, o que torna mais difícil a passagem do vapor de água pela membrana. A incorporação do ZrO₂ funcionalizado reduz a permeabilidade, sendo que para membranas de acetato de celulose comercial o valor relatado é de $3,03 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ (FERREIRA, 2015), que pode ser ainda menor com a incorporação de óxidos metálicos compatíveis com o polímero. Estudos mais aprofundados podem ser realizados para indicações de possíveis aplicações para as membranas de nanocompósitos como por exemplo ensaios de retenção salina para a purificação de água, utilizando membranas com distintos teores de nanopartículas incorporadas. Ensaio preliminares de retenção salina com estas membranas tem demonstrado uma maior eficiência na retenção das membranas nanocompósitas quando comparadas à membrana de acetato de celulose pura. Este é mais um indicativo do grande potencial de aplicação destas membranas nanocompósitas levando em conta o apelo ambiental pela utilização de uma matéria prima alternativa e proveniente de um resíduo agroindustrial,

4 | CONCLUSÃO

Membranas de acetato de celulose e de nanocompósitos com óxido de zircônio foram obtidas a partir da fibra da casca de coco. Os métodos utilizados para remoção

de lignina e hemicelulose foram eficientes para a obtenção de um material rico em celulose que foi eficientemente convertido para acetato de celulose. A incorporação de nanopartículas com a superfície funcionalizada com grupos orgânicos levou a uma redução da permeabilidade das membranas, comparadas com as membranas puras de acetato de celulose. Isso indica que as membranas passam a ser mais seletivas e podem ser utilizadas em processos que demandam tal propriedade. Além disso, a produção de materiais a partir de resíduos agroindustriais representa uma importante maneira para agregar valor à cadeia produtiva de materiais, além de reduzir a poluição gerada pelo descarte inadequado desses resíduos e a dependência de fontes de petróleo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFES pelo espaço físico e bolsa de Iniciação científica concedida e à FAPES pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, M.; DUBOIS, P. **Polymer-layered silicate nanocomposites: preparation, properties and uses of a new class of materials**. *Materials Science and Engineering*, v. 28, n. March, p. 1–63, 2000.
- ARANTES, T. M. **Modificação das Propriedades dos Polímeros Comerciais de SBR e NBR a Partir da Incorporação de Nanopartículas Sintéticas**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2012.
- BOURGEAT-LAMI, E.; LANG, J. **Encapsulation of Inorganic Particles by Dispersion Polymerization in Polar Media**. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 197, n. 2, p. 293–308, 1998.
- CAMARGOS, C. H. M.; FIGUEIREDO, J. C. D.; PEREIRA, F. V. **Cellulose nanocrystal-based composite for restoration of lacunae on damaged documents and artworks on paper**. *Journal of Cultural Heritage*, v. 23, p. 170–175, 2017.
- CÂNDIDO, R. G.; GODOY, G. G.; GONÇALVES, A. R. **Characterization and application of cellulose acetate synthesized from sugarcane bagasse**. *Carbohydrate Polymers*, v. 167, p. 280–289, 2017.
- CERQUEIRA, D. A. et al. **Caracterização de acetato de celulose obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar por H-RMN**. *Polímeros*, v. 20, p. 85–91, 2010.
- CERQUEIRA, D. A.; FILHO, G. R.; MEIRELES, C. DA S. **Optimization of sugarcane bagasse cellulose acetylation**. *Carbohydrate Polymers*, v. 69, n. 3, p. 579–582, 2007.
- CULLITY, B. D. **Elements of X-RAY DIFFRACTION SECOND EDITION**. (1978)
- DALMASCHIO, C. J. et al. **Nanocrystals self-assembled in superlattices directed by the solvent-organic capping interaction**. *Nanoscale*, v. 5, n. 12, p. 5602, 2013.
- DALMASCHIO, C. J.; LEITE, E. R. **Detachment induced by rayleigh-instability in metal oxide**

nanorods: Insights from TiO₂. *Crystal Growth and Design*, v. 12, n. 7, p. 3668–3674, 2012.

FERREIRA, J. A. **Desenvolvimento de membranas de acetato de celulose incorporadas com aditivos funcionais para uso em odontologia.** Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

HABERT, A. C.; BORGES, C. P.; NOBREGA, R. **Processos de Separação por Membranas.** Rio de Janeiro: e-papers, 2006.

HIMMEL, M. E. et al. **Biomass recalcitrance: engineering plants and enzymes for biofuels production.** *Science (New York, N.Y.)*, v. 315, n. 5813, p. 804–7, 2007.

HWANG, W. G.; WEI, K. H.; WU, C. M. **Preparation and mechanical properties of nitrile butadiene rubber/silicate nanocomposites.** *Polymer*, v. 45, n. 16, p. 5729–5734, 2004.

JALAJERDI, R. et al. **Thermal and Magnetic Characteristics of Cellulose Acetate-Fe₃O₄.** *Journal of Nanostructures*, v. 2, p. 105–109, 2012.

KICKELBICK, G. **Concepts for the incorporation of inorganic building blocks into organic polymers on a nanoscale.** *Progress in Polymer Science*, v. 28, n. August, p. 83–114, 2015.

LIU, S.; LUO, X.; ZHOU, J. **Magnetic Responsive Cellulose Nanocomposites and Their Applications.** In: *Cellulose - Medical, Pharmaceutical and Electronic Applications*. [s.l.: s.n.]. p. 105–124.

MEIRELES, C. D. S. **Síntese e caracterização de membranas de acetato de celulose, obtido do bagaço de cana-de-açúcar, e blendas de acetato de celulose com poliestireno de copos plásticos descartados.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

MEIRELES, C. S.; RODRIGUES FILHO, G.; FERREIRA JUNIOR, M. F.; RIBEIRO, E. A. M.; POLETTO, P.; ZENI, M. **Characterization of asymmetric membranes of cellulose acetate from biomass: Newspaper and mango seed.** *Carbohydrate Polymers*, v. 80, p. 954-961, 2010.

MORAIS, J. P. S.; ROSA, M. F.; MARCONCINI, J. M. **Procedimentos para Análise Lignocelulósica.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Campina Grande, p. 54, 2010.

MORELLI, F. C.; RUVOLO FILHO, A. **Nanocompósitos de polipropileno e argila organofílica: difração de raio X, espectroscopia de absorção na região do infravermelho e permeação ao vapor d'água.** *Polímeros*, v. 20, n. 2, p. 121–125, 2010.

NAM, P. H. et al. **A hierarchical structure and properties of intercalated polypropylene/clay nanocomposites.** *Polymer*, v. 42, n. 23, p. 9633–9640, 2001.

NASCIMENTO, S. A.; REZENDE, C. A. **Combined approaches to obtain cellulose nanocrystals, nanofibrils and fermentable sugars from elephant grass.** *Carbohydrate Polymers*, v. 180, n. September 2017, p. 38–45, 2018.

PAYNE, J. H.; FUKUNAGA, E.; KOJIMA, R. **The Properties of Bagasse Lignin Extracted by the Dilute Nitric Acid Method.** *Journal of the American Chemical Society*, v. 59, n. 7, p. 1210–1213, 1937.

RIBEIRO, E. A. M.; RODRIGUES FILHO, G.; VIEIRA, J. G.; SOUSA, R. M. F.; ASSUNÇÃO, R. M. N.; MEIRELES, C. S.; DURATE, J. ZENI, M. **Characterization of asymmetric membranes of cellulose acetate from recycling of residue corn stover for use in ultrafiltration.** *Química Nova*, v. 37, p. 385-391, 2014.

RAGAUSKAS, A. J. et al. **Lignin valorization: Improving lignin processing in the biorefinery.** *Science*, v. 344, n. 6185, 2014.

REZENDE, C. et al. **Chemical and morphological characterization of sugarcane bagasse submitted to a delignification process for enhanced enzymatic digestibility.** *Biotechnology for Biofuels*, v. 4, n. 1, p. 54, 2011.

RODRIGUES FILHO, G. et al. **Synthesis and characterization of cellulose acetate produced from recycled newspaper.** *Carbohydrate Polymers*, v. 73, n. 1, p. 74–82, 2008.

SCOPEL, E. et al. **Synthesis of functionalized magnetite nanoparticles using only oleic acid and iron (III) acetylacetonate.** *SN Applied Sciences*, v. 1, n. 2, p. 147, 2019.

SIQUEIRA, G.; BRAS, J.; DUFRESNE, A. **Cellulosic bionanocomposites: A review of preparation, properties and applications.** *Polymers*, v. 2, n. 4, p. 728–765, 2010.

SPIRIDON, I.; POPA, V. I. **Hemicelluloses: Major Sources, Properties and Applications.** In: BELGACEM, M. N.; GANDINI, A. (Eds.). *Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources*. Amsterdam: Elsevier, 2008.

YANG, Z.; MA, X. H.; TANG, C. Y. **Recent development of novel membranes for desalination.** *Desalination*, v. 434, n. November 2017, p. 37–59, 2018.

INFLUÊNCIA DO TIPO DE EMBALAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE E ALMEIRÃO, DURANTE A COMERCIALIZAÇÃO

Mariana Araújo de Sena

Engenheira Agrônoma pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista – BA

Arlete da Silva Bandeira

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB
Vitória da Conquista – BA

Maria Caroline Aguiar Amaral

Mestranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) Vitória da Conquista - BA

Sávio de Oliveira Ribeiro

Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Viçosa
Viçosa - MG

Manoel Nelson de Castro Filho

Mestrando em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Vitória da Conquista - BA

Caroline Boaventura Nascimento Pena

Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Vitória da Conquista – BA

Romana Mascarenhas Andrade Gugé

Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Vitória da Conquista - BA

RESUMO: O tipo de embalagem utilizada durante a comercialização pode influenciar a viabilidade das sementes de hortaliças e a produtividade, e conseqüentemente, a rentabilidade dos produtores rurais, que praticam, de maneira intensiva, o cultivo de produtos orgânicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tipo de embalagem sobre a qualidade fisiológica das sementes de alface e almeirão. As sementes adquiridas foram de embalagens de papel, da marca Isla®, para as sementes de alface e, TopSeed®, para sementes de almeirão; e embalagem metalizada da marca Hortec® para sementes das duas espécies. As características avaliadas foram primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Para todas as características avaliadas houve influência da embalagem para a cultura da alface e indiferente para a cultura do almeirão. Os resultados obtidos permitiram concluir que o tipo de embalagem usada na comercialização influencia a viabilidade das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L.; *Cichorium intybus* L.; germinação.

ABSTRACT: The type of packaging used during marketing may influence the viability of vegetable seeds and productivity, and consequently the

profitability of farmers, who intensively cultivate organic products. The objective of this work was to evaluate the influence of the type of packaging on the physiological quality of lettuce and endive seeds. The seeds purchased were paper packs, Isla®, for lettuce seeds and, TopSeed®, for seeds of endive; and metallized packaging of the brand Hortec® for seeds of the two species. The characteristics evaluated were first germination count, percentage of germination, rate of germination and average germination time. For all evaluated characteristics there was influence of the packaging for the lettuce culture and indifferent to the culture of the endive. The results obtained allowed to conclude that the type of packaging used in the commercialization influences the viability of the seeds.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* L.; *Cichorium intybus* L.; germination.

1 | INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família *Asteraceae* é uma hortaliça folhosa que possui um alto consumo na alimentação dos brasileiros (Dasmasceno *et al.*, 2011), assim como o almeirão (*Cichorium intybus* L.). Suas folhas são consumidas principalmente *in natura*, na forma de salada, possuindo um grande potencial de mercado entre os produtos orgânicos por apresentar elevado teor de vitaminas e de sais minerais, indispensáveis na dieta humana.

Por se tratar de culturas de fácil manejo e por apresentar ciclo curto, garantindo rápido retorno do capital investido, o cultivo de hortaliças é feito de maneira intensiva e geralmente praticado pela agricultura familiar sendo de produção orgânica.

O uso de sementes de boa qualidade é requisito essencial para o sucesso no estabelecimento dos cultivos e na obtenção de elevados rendimentos. A qualidade fisiológica das sementes tem sido um dos aspectos mais pesquisados nos últimos anos, em consequência de estarem sujeitas a diversas mudanças degenerativas, as quais podem ser de origem bioquímica, fisiológica e física que ocorrem após a sua maturidade, e que estão associadas à redução do vigor (Alizaga *et al.*, 1990).

A qualidade fisiológica das sementes e o vigor pode ser reduzida sob condições de armazenamento inadequados, em que ocorrem elevadas taxas de deterioração das sementes, sendo a temperatura e a umidade relativa os fatores presentes e mais importantes nesse processo (Smith e Berjak, 1995). Sendo assim, o tipo de embalagem utilizada no acondicionamento das sementes durante o armazenamento assume relevante importância na preservação da sua viabilidade e vigor (Crochemore, 1993).

De acordo com o tipo de embalagem utilizada no armazenamento de sementes poderá acarretar na maior ou menor troca de vapor d'água das sementes com a atmosfera, podendo perder o seu vigor (Marcos Filho, 2005). Deste modo, o principal objetivo do armazenamento de sementes é o de reduzir a velocidade de deterioração, visto que a melhoria da qualidade não é possível, mesmo em condições ideais (Villela;

Perez, 2004). Por essa razão, merecem atenção especial quanto sua viabilidade durante o período de comercialização, que, muitas vezes, são reduzidas ao ponto de não formarem plântulas normais e manter a uniformidade e o estande de plantas no campo.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a interferência do tipo de embalagem usada durante a comercialização sobre a qualidade fisiológica de sementes de alface e almeirão.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - *campus* de Vitória da Conquista, BA.

Foram analisadas sementes de alface (variedade Salad bowl) e almeirão (variedade Folha larga) comercializadas em dois tipos de embalagens, representado quatro lotes, adquiridos em casas agropecuárias da cidade local. As embalagens hermeticamente fechadas foram de papel, da marca Isla®, para as sementes de alface e TopSeed® para sementes de almeirão; e metalizada da marca Hortec® para sementes das duas espécies.

As características das sementes descritas nas embalagens de papel foram: 98 % de germinação e 100 % de pureza para alface; e 85% de germinação e 99 % de pureza para almeirão. Para a embalagem metalizada foram: 70 % de germinação e 100 % de pureza para alface; e 60 % de germinação e 100 % de pureza para almeirão.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições, para cada cultura.

O experimento foi executado no laboratório e acondicionado em câmara de germinação (BOD), na ausência de luz, sob temperatura constante de 25 °C, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. A semeadura foi realizada em placas de petri contendo papel filtro umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco.

Para a verificação da viabilidade e vigor foram realizadas as seguintes avaliações: Primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação.

A primeira contagem da germinação e a porcentagem de germinação foram avaliados aos 4 e 7 dias para alface e 5 e 14 dias para almeirão, após a semeadura de acordo com Brasil (2009). O IVG foi obtido de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962), sendo a contagem diária. O tempo de germinação foi calculado de acordo com a fórmula citadas por Labouriau & Valadares (1976), aos 7 e 14 dias após a semeadura para alface e almeirão, respectivamente.

Nos intervalos entre os dias das leituras, as plântulas foram umedecidas com

quantidades padrões de água destilada de acordo com as necessidades hídricas da cultura.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SISVAR, versão 5.4 (Ferreira, 2011). Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação das médias a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão os dados referentes a primeira contagem da germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação de sementes de alface.

Embalagem	PCG	% GER	IVG	TMG
Papel	62,0*b	84,0b	21,5b	3,0a
Metalizada	93,5a	96,0a	42,5a	1,0b
CV (%)	10,8	5,0	20,7	21,7

Tabela 1 - Primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (% GER), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de alface em função dos tipos de embalagens, sendo hermeticamente fechadas de papel e metalizada.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

Para a característica PCG, % GER e IVG observa-se que houve diferença estatística entre as diferentes embalagens, sendo a embalagem metalizada a que proporcionou maior viabilidade e germinação das sementes em relação a embalagem de papel. A perda do poder germinativo das sementes de alface comercializadas em embalagem de papel deve-se ao tipo de material da embalagem que, conseqüentemente, promove menos proteção às sementes, sendo mais permeável, enquanto que a embalagem metalizada possibilita maior proteção, sendo, portanto, impermeáveis. Segundo Crochemore (1993), sementes conservadas em embalagens que permitem trocas de vapor d'água com o ar atmosférico podem absorver água sob alta umidade relativa do ar, deteriorando-se com facilidade.

Além disso, o armazenamento inadequado das sementes em casas comerciais contribui para esses resultados, já que nesses ambientes as sementes ficam expostas às condições ambientais locais, absorvendo e perdendo água, o que causa consumo de reservas das sementes, ocasionando redução no vigor.

Para a característica TMG observou-se que a embalagem de papel proporcionou maior tempo para ocorrer a germinação das sementes, em contrapartida, ocorre a diminuição da PCG, % GER e IVG.

Na Tabela 2 estão os dados referentes a primeira contagem da germinação, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de

germinação de sementes de almeirão.

Embalagem	PCG	% GER	IVG	TMG
Papel	81,0*a	87,0a	30,1a	1,9a
Metalizada	85,0a	90,0a	29,0a	2,0a
CV (%)	2,8	2,8	4,0	6,0

Tabela 2 - Primeira contagem de germinação (PCG), porcentagem de germinação (% GER), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de almeirão em função dos tipos de embalagens, sendo hermeticamente fechadas de papel e metalizada.

*Médias seguida pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação.

Para a PCG, % GER, IVG e TMG não houve diferença entre os tipos de embalagens. Para essas embalagens observou-se que são confeccionadas em material impermeável, até mesmo para a embalagem de papel que armazena as sementes em outra embalagem de material metalizado. Isso garante maior proteção às sementes em relação aos fatores ambientais, e conseqüentemente, mantém a qualidade fisiológica e o vigor do lote de sementes.

As embalagens impermeáveis apresentam como principais vantagens, além de evitar a troca de umidade com o ambiente, a redução da disponibilidade de oxigênio devido a respiração das sementes armazenadas. Assim, ocorre a redução da perda de matéria seca, proliferação de insetos e mantém a qualidade fisiológica das sementes por períodos maiores de armazenamento (Baudet, 2003).

4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que o tipo de embalagem usada na comercialização influencia na viabilidade das sementes.

REFERÊNCIAS

ALIZAGA, R. L.; MELO, V. D. C.; SANTOS, D. S. B.; IRIGON, D. L. **Avaliação de testes de vigor em sementes de feijão e suas relações com a emergência em campo.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 12, n. 2, p. 44-58, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: SNAD/ DNDV/CLAV, 2009. 365p.

BAUDET, L.M.L. **Armazenamento de sementes.** In: PESKE, S.T.; ROSENAL, M.D.; ROTA, G.R. (ed.). Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos, Pelotas: Ed. Universitária – UFPel, p.370-418, 2003.

CROCHEMORE, M. L. **Conservação de sementes de tremoço azul em diferentes embalagens.** Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.15, n.2, p.227-232, 1993.

DAMASCENO L.A.; GUIMARÃES, M.A.; BOHORQUEZ A.C.C.; GUIMARÃES A.R. **Desempenho de**

cultivares de alface na mesorregião do Alto Solimões, Amazonas. Horticultura Brasileira. V. 29, n. 2, p. 2556-2563, 2011.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: A computer statistical analysis system.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras-MG, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. **On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f.** In Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro 48(2):263-284. 1976.

MAGUIRE, J. D.. **Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science 2:176-177. 1962.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

SMITH, M.T.; BERJAK, P. **Deteriorative changes associated with the loss viability of stored desiccations of seed associated Mycoflora during storage.** In: JAIME, K.; GALILI, G. Seed development and germination. New York: Basel-Hang Young, 1995. p.701-746.

VILLELA, F. A.; PEREZ, W. B. **Tecnologia de sementes – coleta, beneficiamento e armazenamento.** In: FERREIRA, A. G. E BORGHETTI, F. (Coord.). Germinação – do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 265- 280.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: APONTAMENTOS SOBRE O ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE FOMENTO A POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS NO BRASIL

Fernando Martinez Hungaro
Edilene Mayumi Murashita Takenaka

RESUMO: o presente estudo aponta para a relevância adquirida pelos instrumentos econômicos na elaboração de políticas públicas ambientais, quando comparados aos instrumentos clássicos de comando e controle. Neste âmbito, ressalta-se as políticas públicas relacionadas ao pagamento por serviços ambientais, dentre as quais o presente enfoque recai sobre o ICMS Ecológico, o qual representa uma política pública ambiental que promove transferências diretas de recursos financeiros para municípios cuja arrecadação do tributo é reduzida, justamente por conta da existência de áreas de florestas nativas e reservas ambientais preservadas. Para tanto, o trabalho realiza uma revisão literária e pesquisa exploratória a respeito do assunto, procurando colher dados ilustrativos dos resultados até então alcançados.

PALAVRAS-CHAVE: Instrumentos Econômicos. Políticas Públicas Ambientais. Pagamento por Serviços Ambientais. ICMS Ecológico.

ABSTRACT: this study points to the relevance acquired by the economic instruments in the elaboration of environmental public policies,

when compared to the classic instruments of command and control. In this context, it focuses the public policies related to the payment for environmental services, among which the relevance falls on the Ecological ICMS, which represents a public environmental policy that promotes direct transfers of financial resources to municipalities whose tax collection is reduced. To achieve its objectives, the work carries out a literary review and exploratory research on the subject, seeking to gather data illustrative of the results achieved so far.

KEYWORDS: Economic Instruments. Environmental Public Policies. Payment for Environmental Services. Ecological ICMS.

1 | INTRODUÇÃO

A preservação ambiental tem ganhado, nos dias atuais, importância jamais vista, provavelmente em virtude dos níveis de degradação que já atingem o meio ambiente e parecem se intensificar a cada dia. O crescimento econômico alçado como valor máximo de prosperidade de uma nação trouxe consequências graves e, inevitavelmente, a necessidade de reverter tal quadro por meio de uma mudança de valores, a qual introduz o conceito de desenvolvimento econômico. Pode-

se interpretá-lo como o crescimento econômico que valoriza e preserva, também, aspectos sociais, culturais, históricos e ambientais.

O presente estudo promoveu um olhar específico para o desenvolvimento econômico alinhado à preservação ambiental, desenhando, para tanto, um enfoque sobre as alterações em vigor no âmbito das políticas públicas ambientais. Tais políticas, as quais se viabilizam por instrumentos específicos, podem partir de métodos de comando e controle, também conhecidos como mecanismos de regulação direta, ou instrumentos econômicos, entendidos como políticas de incentivos. No presente contexto, adentrou-se no conceito do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) enquanto instrumento econômico que ganha força na elaboração das políticas públicas ambientais brasileiras.

A fim de ilustrar os mecanismos de PSA, o trabalho analisou o caso do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) Ecológico, o qual representa uma política pública ambiental que promove transferências diretas de recursos financeiros para municípios cuja arrecadação do tributo é reduzida, justamente por conta da existência de áreas de florestas nativas e reservas ambientais preservadas. Ou seja, tais municípios impedem o desenvolvimento de determinadas atividades econômicas deterioradoras, buscando assim preservar a naturalidade dos ecossistemas. Em contrapartida, as legislações estaduais, devidamente embasadas pelo texto constitucional, instituem repasses obrigatórios para tais municípios.

O presente trabalho, concentrando-se no exposto acima, iniciou com uma análise da mudança de paradigmas, ou seja, passa-se do conceito de crescimento econômico para o de desenvolvimento econômico. Considerando este último como aquele que promove a preservação ambiental, explorou-se, em seguida, os instrumentos inerentes às políticas públicas ambientais. O terceiro tópico entrou efetivamente na delimitação do ICMS Ecológico como instrumento econômico promotor da preservação ambiental. Para tanto, trouxe seu conceito, características e resultados já observados em diversos estados brasileiros, conforme tratamento no quarto tópico.

2 | DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE

Ao longo dos anos, o grande enfoque do crescimento econômico sempre esteve ligado ao conceito de satisfação pessoal, levando em conta somente o caráter financeiro, sem qualquer direcionamento ou atenção aos aspectos qualitativos relacionados à qualidade de vida. Por tais razões, o termo desenvolvimento econômico possui um conceito bem mais amplo, o qual leva em consideração prioritariamente os aspectos qualitativos, sem focar exclusivamente no crescimento quantitativo.

Para melhor assinalar, Adriana Migliorini Kieckhofer (2008, p. 22) retrata: “[...] o conceito de desenvolvimento não é meramente quantitativo, mas compreende os aspectos qualitativos dos grupos humanos a que concerne”. Desta forma, o crescimento

econômico conseqüentemente não prioriza questões relacionadas à distribuição de renda e correção de desigualdades. Inevitável é, portanto, o desvio do conceito em relação à solução de problemas sociais, de modo que, diante do crescimento, as questões ambientais ficaram em segundo plano. Neste contexto, relevante é a colocação de Adriana Migliorini Kieckhofer (2008, p. 26):

A primeira Conferência Mundial do Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, colocou a questão ambiental nas agendas internacionais. Pela primeira vez, representantes de governo se uniram para discutir a necessidade de medidas efetiva de controle dos fatores que causam a degradação ambiental, rompendo a ideia de ausência de limites para a exploração dos recursos naturais, e se preocupando com questões como o crescimento populacional, o processo de urbanização e a tecnologia envolvida na industrialização.

Patente está a crença anterior de que somente um setor produtivo forte e atuante poderia resolver os problemas sociais, haja vista que a produtividade superior gerava melhores salários e, em consequência, um incremento na qualidade de vida da população mediante a satisfação de suas necessidades. Entretanto, por muito tempo, não foram observadas as consequências negativas advindas do crescimento econômico puro e simples, ou seja, aquele que não incorpora o conceito de desenvolvimento.

Desta forma, a consciência recente pela alteração do modelo de crescimento econômico para aquele de desenvolvimento econômico vem promovendo avanços significativos em instrumentos de proteção ambiental, sob a égide do pensamento de que o meio ambiente equilibrado é de suma importância para assegurar não somente a qualidade de vida, mas os recursos básicos para a sobrevivência das gerações futuras.

Todavia, a incorporação do modelo de desenvolvimento econômico no contexto de uma nação só é possível mediante alterações no sistema jurídico-legal, posto ser este a ferramenta capaz de limitar coercitivamente as degradações sociais e ambientais. Passando-se, assim, ao estudo do caso brasileiro, inicia-se, no tópico a seguir, o tratamento da Ordem Econômica Constitucional e sua respectiva valorização do meio ambiente.

2.1 Ordem Econômica Brasileira e Proteção ao Meio Ambiente

No Brasil, a priorização do desenvolvimento econômico alinhado à preservação do meio ambiente ganha força com a promulgação da Constituição Federal de 1988, sendo esta um marco a partir do qual o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado passa a ser um direito fundamental de todos os brasileiros, disposto no artigo 225 da Lei Maior. Sendo fundamental, trata-se de um direito do qual não se pode abrir mão.

Estando a Constituição Federal no ápice da hierarquia normativa brasileira, recebe esta o atributo de traçar caminhos e linhas gerais para a aplicação das demais normas

que regem a vida em sociedade, o que vem a ser feito pelos princípios constitucionais. No que tange às questões ambientais, Hempel (2007, p. 2), informa que “inúmeros princípios ambientais, expressos ou implícitos, estão incluídos no texto constitucional”.

A mesma autora (2007, p. 3) cita os seguintes a título exemplificativo: princípio do direito humano fundamental; princípio da supremacia do interesse público na proteção do meio ambiente; princípio da indisponibilidade do interesse público na proteção do meio ambiente; princípio da prevenção ou precaução; e princípio do desenvolvimento sustentado.

Entretanto, notório é o fato de que, diante da extensão dos problemas e questões ambientais, não é a Constituição Federal capaz e arrolar analiticamente todos os princípios aplicáveis no quesito ambiental. Por tais razões, Hempel (2007, p. 4) sinaliza para a necessidade de reconhecimento de outros princípios quando da formulação de políticas ambientais. Neste diapasão, ganha especial importância o Princípio do Poluidor Pagador (PPP). Segundo Ribas (2005) apud Hempel (2007, p. 4):

O Princípio do Poluidor Pagador (PPP) nasceu como princípio econômico na década de 70 e com o decorrer do tempo passou a princípio jurídico, tornando-se um princípio geral do direito ambiental reconhecido, inclusive, como princípio geral no âmbito do direito internacional em 1992 na Convenção de Helsinque. A aplicação do PPP significa que o Estado cobra do poluidor em razão de sua atividade poluidora, de forma a que ele assuma financeiramente, o equivalente aos custos dos serviços públicos necessários à preservação e recuperação dos ambientes que ele poluiu.

Em decorrência do Princípio do Poluidor Pagador, surge o Princípio do Protetor Recebedor. Para Ribeiro (1998) apud Hempel (2007, p. 5) tal princípio “defende que o agente público ou privado que, de alguma forma, protege um bem natural que reverte em benefício da comunidade, deve receber uma compensação financeira como incentivo pelo serviço prestado”. Cabe aqui ressaltar alguns exemplos citados por Hempel (2007, p. 5), quais sejam o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), como aliado de preservação e conservação urbana e o Imposto Territorial Rural (ITR), cuja isenção é assegurada em determinadas situações de preservação e conservação ambientais.

Frente à Ordem Econômica Constitucional e respectivos princípios ora citados, as políticas públicas ambientais caminham no sentido de punir aqueles que degradam o meio ambiente e, por outro lado, compensar aqueles que trabalham a favor da preservação ambiental com o intuito de garantir o sustento e a satisfação pessoal das gerações futuras. Em tal contexto, cumpre elencar, a partir de então, os instrumentos de políticas públicas ambientais utilizados no Brasil.

2.2 Os Instrumentos de Política Ambiental no Brasil

Quando se trata do tema de políticas públicas ambientais, o debate brasileiro ainda se encontra em fase inicial. Nas palavras de Almeida (1997, p. 1) em relação aos

instrumentos utilizados para a consecução das políticas ambientais no Brasil, ainda que incipiente, tal debate vem se intensificando ao longo dos últimos anos, assim abrindo espaço para uma interação entre ecologia e economia.

Ainda para Almeida (1997, p. 2), o Princípio do Poluidor Pagador (PPP) é o ponto e partida para o entendimento de que a vida em comunidade gera, inevitavelmente, externalidades. Para Maria da Conceição Sampaio de Sousa (2003, p. 1), trata-se de falhas de mercado que “ocorrem quando o consumo e/ou a produção de um determinado bem afetam os consumidores e/ou produtores, em outros mercados, e esses impactos não são considerados no preço de mercado do bem em questão”, podendo ser externalidades positivas (quando trazem benefícios), ou externalidades negativas (quando geram custos).

Em tal contexto, pressupondo que as externalidades ocorrem e que deve prevalecer o Princípio do Poluidor Pagador, as políticas públicas ambientais vêm à tona majoritariamente por meio de duas categorias de instrumentos: Comando e Controle e Instrumentos Econômicos (ALMEIDA, 1997, p. 4). Os primeiros são aqueles denominados mecanismos de regulação direta, por meio dos quais existe uma imposição de modificações no comportamento dos agentes poluidores sob pena de aplicação de sanções em caso de descumprimento. Decorre destes mecanismos, portanto, a necessidade de elevada fiscalização, a qual gera custos maiores de implementação.

Por outro lado, os instrumentos econômicos, na definição de Almeida (1997, p. 4), são aqueles que afetam “o cálculo de custos e benefícios do agente poluidor, influenciando suas decisões, no sentido de produzir uma melhoria na qualidade ambiental”. Trata-se de mecanismos atrelados a componentes monetários, que agem via preço (pelo uso ou abuso do meio ambiente), e não via quantidade, no sentido de internalizar as externalidades, nos dizeres de Seroa da Motta (1996, p. 11). Em comparação com os instrumentos de comando e controle, um diferencial relevante dos instrumentos econômicos é a flexibilidade permitida ao poluidor (ALMEIDA, 1997, p. 4), já que este é livre para responder aos estímulos econômicos, o que o faz por incentivos.

No caso brasileiro, observa-se a priorização, ao longo da história econômica, de políticas ambientais baseadas em instrumentos de comando e controle. Para Almeida (1997, p. 17), a justificativa para tanto é que as políticas ambientais baseadas em instrumentos econômicos são mais adequadas “quanto maior a capacidade institucional para a sua implementação”. Todavia, a autora reconhece, quando de seu estudo (1997), a “transição a orientação quase exclusiva e ‘comando e controle’ em direção à experimentação de novos instrumentos (inclusive os econômicos).

Portanto, passadas quase duas décadas de tal constatação, a análise empírica demonstra que os instrumentos econômicos ganharam corpo no âmbito das políticas públicas ambientais. Isto fica claro também no estudo das normas ambientais de vigência recente, como o Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), a Lei 12.305/2010

(instituidora da Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a Lei 9.433/1997 (instituidora da Política e do Sistema Nacional de Recursos Hídricos).

2.3 O Pagamento Por Serviços Ambientais Como Instrumento Econômico

A partir da descrição dos instrumentos econômicos e da demonstração da relevância recente apontada a estes quando comparados aos instrumentos de comando e controle, cabe destacar, dentre diversas subcategorias de instrumentos econômicos, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Na definição de Kawaichi (2008, p. 15):

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento de mercado, cuja importância vem crescendo em muitos países por ser um meio eficiente para fomentar a conservação dos recursos naturais. No México, a Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) iniciou, em 2003, o Programa de Pagamento Por Serviços Ambientais Hidrológicos (PSAH), consistindo em outorgar uma compensação econômica aos donos e posseiros de bosques e selvas o país que decidam manejar suas áreas florestais arborizadas de forma a prover serviços hidrológicos.

Além do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), há de se elencar também a Compensação por Serviços Ambientais (CSA), a qual, segundo Kawaichi (2008, p. 15), objetiva transferir recursos ou benefícios da parte que se beneficia para a parte que permite à natureza produzir ou manter seres vivos e condições que garantem processos ecológicos necessários.

Em tal contexto, as Compensações por Serviços Ambientais (CSA) podem ocorrer na forma de transferência direta de recursos financeiros; favorecimento na obtenção de créditos; isenção de taxas e impostos; alocação de receitas de impostos em programas especiais; fornecimento preferencial de serviços públicos; disponibilização de tecnologia e capacitação técnica; subsídios a produtos; e garantia de acesso a mercados ou programas especiais (KAWAICHI, 2008, p. 15).

Trata-se, inegavelmente, da aplicação do já mencionado Princípio do Poluidor Pagador, que atua em conjunto com o Princípio do Protetor Recebedor. Ou seja, aquele que polui ou que se beneficia de alguma alteração ambiental transfere recursos para aquele que sofre com a poluição ou que ajuda na criação dos supostos benefícios ambientais. Adentrando-se no conceito, também já tratado, da externalidade, tem-se os mecanismos de PSA e CSA como instrumentos econômicos que vislumbram reequilibrar a alocação dos custos e benefícios ambientais por meio de políticas públicas de incentivos.

No intuito de melhor analisar os instrumentos econômicos baseados em mecanismos de PSA e CSA, o presente trabalho adentra no âmbito do ICMS Ecológico como política pública ambiental baseada na transferência direta de recursos financeiros para municípios brasileiros que promovem ou auxiliam na preservação ambiental com determinadas características previstas em legislações específicas, com base em

normas constitucionais e infraconstitucionais permissivas para tanto, sendo que estas últimas variam de estado para estado da Federação brasileira.

3 | O ICMS ECOLÓGICO COMO FORMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Antes de tratar especificamente do ICMS Ecológico, cumpre ressaltar o papel dos tributos na regulação da Economia. Fato é que a Constituição Federal estabelece expressamente um Sistema Constitucional Tributário, por meio do qual o Estado recebe a permissão para instituir tributos inicialmente com finalidades iminentemente arrecadatórias, ou seja, a fim de custear a máquina pública. É o que se denomina de função fiscal dos tributos.

Todavia, a tributação vai além da mera arrecadação e consequente custeio das despesas estatais, posto que adquire uma função extrafiscal de regulação e intervenção no domínio econômico, com vistas também a assegurar os direitos e garantias fundamentais. No pensamento de Marcelo dos Reis (2011, p. 33), “a tributação poderá ser utilizada como instrumento de regulação, incentivando ou até mesmo desestimulando o exercício de alguma atividade prejudicial à sociedade ou até mesmo o consumo de produtos”.

O Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços é uma obrigação pecuniária prevista no artigo 155, II da Constituição Federal, cuja competência de arrecadação e fiscalização é dos Estados e do Distrito Federal, sendo tal tributo o mais representativo na arrecadação tributária dos estados-membros.

Neste diapasão, considerando a função extrafiscal dos tributos, estende-se a estes a finalidade de proteção ambiental com vistas a garantir o ambiente equilibrado e sustentável para as gerações presentes e futuras. Surge, portanto, o conceito de Tributação Ambiental. Segundo Marcelo dos Reis (2011, p. 67):

A Tributação Ambiental, quanto aos seus conceitos, aplicabilidade e finalidade, está diretamente ligada à ideia de desenvolvimento econômico, à globalização e, principalmente, ao cumprimento Constitucional de propiciar à presente e às futuras gerações um meio ambiente equilibrado e sustentável.

Aplicando-se, assim, a função de proteção ambiental dos tributos ao ICMS, obtém-se o ICMS Ecológico, cuja arrecadação permitirá que uma parcela seja destinada aos municípios. Os municípios com grandes áreas de reservas possuem menores taxas de desenvolvimento econômico, mesmo contribuindo de forma incontestável para a manutenção do ecossistema, sofrendo diretamente para o cumprimento de suas atividades estatais, por possuírem baixos índices de arrecadação de ICMS (REIS, 2011, p. 77).

O ICMS Ecológico, em conformidade com o disposto na Constituição, tem o

condão de corrigir as distorções na repartição dos tributos arrecadados, fazendo com que os municípios que possuem grande parte de seu território tomados por florestas obtenham uma maior parcela de distribuição do ICMS, a partir da conservação do meio ambiente equilibrado. Configura-se, portanto, um mecanismo de Pagamento Por Serviços Ambientais (PSA), partindo-se do conceito de que existe um repasse para aqueles municípios que, por terem maiores áreas de reservas e florestas nativas, acabam por terem menor atividade econômica e, conseqüente, menor arrecadação de ICMS.

3.1 Histórico do ICMS Ecológico

Dentro do conceito do ICMS Ecológico, ressalta-se a experiência paranaense como pioneira na implantação da função extrafiscal de proteção ambiental junto ao ICMS. Seu início se deu no ano de 1991, mediante a instituição de unidades de conservação e mananciais de abastecimento como critérios adotados pela Lei do ICMS Ecológico (Lei Complementar nº 59/1991), que foi considerada um dos 10 melhores projetos do mundo na área de ecologia, por seu aspecto inovador e por sua capacidade multiplicadora.

De acordo com Hempel (2007, p. 14), no período compreendido entre 1992 e 2000, ocorreu um acréscimo na participação do número de municípios contemplados pelo ICMS Ecológico no Paraná, equivalente a 97%: aumentou de 112 para 221 a quantidade de municípios beneficiados por esse repasse de ICMS, desde a sua implantação. Seguindo a esteira paranaense, o estado de São Paulo instituiu também critérios de repasse via ICMS Ecológico (Leis Estaduais 8.510/1993 e 9.146/1995), destinando 0,5% dos recursos financeiros aos municípios que possuem unidades de conservação e outros 0,5% aos municípios que possuem reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica.

Segundo Hempel (2007, p. 15), “o ICMS Ecológico beneficiou 169 municípios paulistas em 2002, dez a mais do que no ano anterior, num total de R\$ 39,6 milhões”. Na sequência, vieram os estados de Minas Gerais (Lei Complementar Estadual 12.040/1995); Rondônia, por meio da Lei Complementar Estadual 115/1994; Amapá (Lei Estadual 322/1996); Rio Grande do Sul (Lei Estadual 11.038/1997); Mato Grosso (Lei Complementar Estadual 73/2000); e assim por diante (FERNANDES, 2011, p. 3).

Atualmente, portanto, é indiscutível o papel do ICMS Ecológico como ferramenta de redistribuição da arrecadação tributária, a partir do momento em que os Estados fixam critérios legais na busca da equalização dos recursos advindos da atividade econômica, estimulando assim a proteção ambiental e satisfazendo as necessidades de um ambiente equilibrado e sustentável.

3.2 Características do ICMS Ecológico

Sendo, como visto, o ICMS um tributo de competência estadual, o qual cuida de

aplicar alíquotas definidas em lei sobre o valor das mercadorias e de determinados serviços a fim de captar recursos para o custeio das atividades estatais, cabe, neste contexto, elencar algumas de suas características. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 158, determina que, da arrecadação do ICMS:

1. 75%, no mínimo, sejam destinados ao Estado para sua manutenção e investimentos;
2. 25% sejam distribuídos entre os municípios.

Transformando estes 25% que são distribuídos aos municípios em 100%, tem-se:

1. 75%, no mínimo, devem ser distribuídos de acordo com um índice denominado VAF (Valor Adicionado Fiscal). De maneira simplificada, VAF corresponde, para cada município, à média do valor das mercadorias saídas, acrescido do valor das prestações de serviços, deduzido o valor das mercadorias entradas, em cada ano civil;
2. 25% devem ser distribuídos de acordo com critérios fixados por Lei Estadual.

O gráfico abaixo ilustra o mecanismo acima descrito:

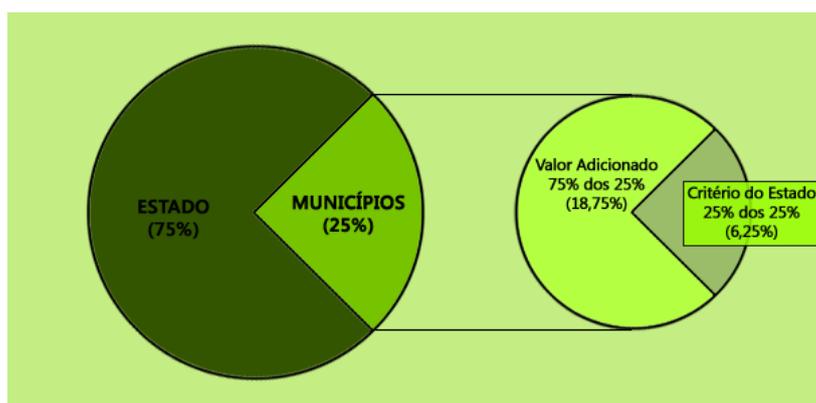


Gráfico 1: distribuição do ICMS conforme a Constituição Federal

Fonte: REIS (2011, p. 79).

Dentro desses últimos 25% distribuídos aos municípios, que na verdade correspondem a 6,25% do total arrecadado pelo Estado, existe, portanto, lugar para a discricionariedade do estado-membro na instituição da forma como deseja usar o recurso. E justamente aqui entra a possibilidade e instituição do critério ecológico como método de transferência de recursos dos estados para os municípios. Assim, segundo Marcelo dos Reis (2011, p. 80), “aqueles municípios que se encontram em desvantagem a título de arrecadação, vislumbram uma possibilidade real de terem melhorias significativas de entradas de recursos financeiros”.

Os critérios para a distribuição dos recursos acima mencionados são estabelecidos nas legislações estaduais, cabendo, portanto, a cada unidade federativa a determinação de suas prioridades em relação à proteção ambiental. No caso

paranaense, por exemplo, quanto aos critérios ambientais, há de se destacar dois: a conservação da biodiversidade e dos mananciais de abastecimento para municípios vizinhos. Os municípios que, em seu território, tiverem Unidades de Conservação Ambiental reconhecidas pelo órgão ambiental serão contemplados com o repasse de ICMS Ecológico (REIS, 2011, p. 85).

Em tal contexto, relevante é a colocação de Bassi (2012, p. 12) no sentido de que um sincronismo público/privado seja o “pulo do gato” ao (re) equilíbrio ecossistêmico. A isto, a regulamentação, por parte do poder público, de “Pagamento por Serviços Ambientais” mostra-se ser a variável mais promissora.

4 | EXPERIÊNCIAS NA APLICAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO PELOS ESTADOS BRASILEIROS

Como visto acima, o ICMS Ecológico já configura uma realidade, de maneira que sua implementação por parte dos estados brasileiros se intensifica a cada ano. Mais do que isso, a análise empírica demonstra que o volume de recursos financeiros repassados é crescente, o que viabiliza a manutenção das atuais legislações, conforme o estudo realizado por Wilson Loureiro (2008, p. 2), o qual se encontra desenhado na Tabela 1 a seguir.

ESTADO	ANO DE CRIAÇÃO	CRITÉRIOS AMBIENTAIS		Valores em reais
		Biodiversidade (%)	Demais critérios(%)	
Paraná	1991	2,5	2,5	115.795.725,00
São Paulo	1993	0,5	0	72.235.558,75
Minas Gerais	1995	0,5	0,5	42.545.117,50
Rondônia	1996	5	-	16.658.825,00
Amapá	1996	1,4	-	1.007.538,00
Rio Grande do Sul	1998	7,0 ⁽¹⁾	-	0,00
Mato Grosso	2001	5	2	39.456.662,50
Mato Grosso do Sul	2001	5	-	37.622.475,00
Pernambuco	2001	1	5	72.961.545,00
Tocantins	2002	3,5	9,5	23.473.937,50
Acre ⁽³⁾	2004	20	-	21.466.200,00
Rio de Janeiro ⁽⁴⁾	2007	1,125	1,375	92.531.087,50
Goiás ⁽⁵⁾	2007	5	-	58.732.775,00

Tabela 1: Estados brasileiros que possuem ICMS Ecológico implementado, ano de criação, critérios ambientais, percentuais repassados em março de 2008.

Fonte: LOUREIRO, 2008, p. 2.

Notas: (1) No caso do RS, o critério é território multiplicado por três onde houver áreas protegidas; (2) Embora aprovado em 2004, apenas em 2007 o Acre regulamentou o ICMS Ecológico; (3) Lei aprovada com início da vigência a partir de 2009; e (4) Aprovado Emenda Constitucional sobre o ICMS Ecológico, em fase elaboração da Lei a ser enviada para Assembléia Legislativa pelo Poder Executivo à época do estudo.

Verificando tais dados, necessário se faz também pontuar que outros estados brasileiros têm colocado o ICMS Ecológico (também chamado, por alguns estados, de

ICMS Verde ou ICMS Socioambiental) no centro dos debates tributários, com vistas a implementar políticas relevantes relacionadas ao Pagamento por Serviços Ambientais, tais como Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Pará e Paraíba, entre outros.

Cabe ressaltar que, segundo Wilson Loureiro (2008, p. 3), os valores em reais acima se referem ao total repassado globalmente aos municípios. Como se pode observar, trata-se de valores substanciais e capazes de promover melhorias importantes quando bem alocados.

Em uma análise mais recente, verifica-se que o total de repasses advindos apenas do ICMS Ecológico no estado de São Paulo em 2015 atingiu R\$ 124.484.079,05, conforme dados levantados pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA (2016, p. 1). Já no estado de Minas Gerais, houve um repasse, segundo dados da Fundação João Pinheiro (2015, p. 1) de R\$ 56 milhões de reais no ano de 2014 por conta da Lei Robin Hood, denominação dada à legislação que regulamenta o ICMS Ecológico no estado mineiro. Em relação ao Paraná, unidade federativa pioneira na implantação do ICMS Ecológico, os últimos levantamentos disponibilizados pelo Instituto Ambiental do Paraná (2016, p. 1) informam que o ano de 2015 registrou um total de repasses de R\$ 125.687.613,61, ao passo que até junho de 2016 (último mês com informações disponíveis quando a elaboração do presente estudo), já se havia registrado o total repassado de R\$ 81.238.684,88.

Por fim, deve-se mencionar a discricionariedade assegurada aos estados na elaboração de suas respectivas legislações estaduais, de modo que, segundo Loureiro (2008, p. 2), diversos são os temas contidos nas leis estaduais, tais como “coleta, processamento e destinação adequada do lixo, conservação do patrimônio histórico, conservação dos mananciais, conservação dos solos, controle de queimadas e combate a incêndios florestais”.

Em não havendo uniformidade ou obrigatoriedade dos estados em aplicar os recursos de uma ou outra forma, subsiste a dificuldade de comparação e equalização de resultados, considerando que cada unidade federativa pode até mesmo alterar a destinação dos recursos simplesmente renovando sua legislação estadual, sem que haja qualquer necessidade de intervenção federal.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tecidas as considerações cabíveis sobre o ICMS Ecológico, o presente trabalho enfatiza, com base na análise de dados e informações ora realizada, a importância das políticas de pagamentos e compensações por serviços ambientais enquanto ferramentas direcionadas à preservação ambiental. As informações aqui compiladas deixaram claro que os conceitos estudados extrapolam os limites da teoria, passando, portanto, à realidade e produzindo resultados tangíveis. A tabela 1 aclara eventuais

dúvidas quanto à efetividade do ICMS Ecológico, assim mostrando se tratar de um mecanismo que pode, certamente, produzir resultados e estimular municípios a preservarem suas áreas de reservas ambientais e florestas nativas, dentre outros ecossistemas que não devem jamais sofrer qualquer intervenção humana. Ademais, os dados e informações mais recentes demonstram de forma clara e objetiva o crescimento nos valores repassados, como foi visto no caso dos estados de São Paulo, Minas Gerais e do pioneiro Paraná.

Interessante, ainda, pontuar que o trabalho vem sendo feito com o envolvimento de todas as esferas de poder no Brasil, ou seja, envolveu a União, os Estados e Municípios em um trabalho conjunto e pautado pelos ditames constitucionais. Entretanto, não se pode deixar de ressaltar os aspectos negativos atinentes a qualquer política pública. No caso do ICMS Ecológico, cumpre elencar o fato de não haver uma legislação federal regulamentadora do tema.

Por ser de competência estadual, o ICMS é regulado de diferentes formas por diferentes estados, fato que inclusive fomenta a tão comentada guerra fiscal. No contexto do ICMS Ecológico, a questão respinga no fato de que a implementação não é obrigatória para todos os estados. Ademais, veja-se que o Paraná, enquanto estado pioneiro na implantação da política pública ambiental ora tratada, já colhe seus resultados há vinte e cinco anos, ao passo que outros estados ainda debatem eventual desenho para sua entrada em vigência.

Espera-se, no futuro, haver um marco regulatório firme para os tópicos aqui relatados, pois assim seria possível acreditar e desenvolver uma política pública ambiental em âmbito nacional, calcada em princípios unificados e passíveis de resultados amplamente mensuráveis.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os apontamentos realizados acerca do ICMS Ecológico dentro do contexto das políticas públicas de Pagamento por Serviços Ambientais, finaliza-se este artigo com a afirmação de que os tributos podem ser utilizados de maneira diferente da usual, ou seja, ao invés de serem creditados no orçamento geral das três esferas de poder, conforme competências determinadas constitucionalmente, pode haver a reversão de eventuais valores no formato de compensação. Tal ajuste contribui para a redução das desigualdades existentes entre os municípios, fato que inevitavelmente contribui para intensificar as iniciativas de preservação ambiental.

Infelizmente, poucas ainda são as políticas públicas destinadas ao tipo de equilíbrio ora delineado, haja vista que ainda há muito espaço para a implementação de políticas públicas de pagamento ou compensação por serviços ambientais, principalmente aquelas com funcionamento aliado aos tributos, haja vista seu papel constitucional de redistribuição de recursos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luciana Togueiro de. **O Debate Internacional Sobre Instrumentos de Política Pública e Questões para o Brasil**. Disponível em: <http://www.ec.oeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ii_en/mesa1/3.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2016.

BASSI, Camillo de Moraes. **A Contribuição das RPPNS ao Repasse de ICMS-Ecológico: Dados sobre o Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/site/images/artigos/a055.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO. **Estimativa de Valores, em reais correntes, repassados aos Municípios em 2015**. Disponível em: <<http://www.amblente.sp.gov.br/cpla/files/2011/05/2015-ICMS-Valores-Repasados.pdf>>. Acesso em 26 nov. 2016.

FERNANDES, Luciany Lima et al. **Compensação e Incentivo à Proteção Ambiental: O Caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais**. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 49, n. 3, p. 521-544 Set. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032011000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov. 2016.

HEMPEL, Wilca Barbosa; MAYORGA, Maria Irlês de Oliveira; AQUINO, Marizete Dantas de. **A Importância do ICMS Ecológico Como Instrumento de Compensação Financeira na Aplicação do Princípio Protetor-Recebedor**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/5/1145.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

KAWAICHI, Vanessa Mayumi; MIRANDA, Silvia Helena Galvão de. **Políticas Públicas Ambientais: A Experiência dos Países no Uso de Instrumentos Econômicos Como Incentivo à Melhora Ambiental**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/692.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

KIECKHOFER, Adriana Migliorini. **Empreendimentos Econômicos e Desenvolvimento Sustentável**. Marília: Arte e Ciência, 2008.

LOUREIRO, Wilson. **ICMS Ecológico – A Oportunidade do Financiamento da Gestão Ambiental Municipal**. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/site/images/artigos/a013.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

PARANÁ, Instituto Ambiental do. **Memória de Cálculo e Extrato Financeiro dos Repasses de ICMS Ecológico**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1213>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

PINHEIRO, Fundação João. **Transferência pela Lei Robin Hood está em Queda na Cidade**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/fjp-na-midia/3189-29-4-2015-transferencia-pela-lei-robin-hood-esta-em-queda-na-cidade>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

REIS, Marcelo dos. **ICMS Ecológico como Instrumento de Proteção Ambiental**. Disponível em: <<http://www.unimar.br/pos/trabalhos/arquivos/A095EBF94AC7513D8D34417014D1E1EE.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo; RUITENBEEK, Jack; HUBER, Richard. **Uso de Instrumentos Econômicos na Gestão Ambiental da América Latina e Caribe: Lições e Recomendações**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.

SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. **Bens Públicos e Externalidades**. Disponível em: <http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php?file=%2F56789%2Fmod_resource%2Fcontent%2F0%2FBens_Publicos_e_Externalidades.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

PERFIL DE USO DE AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO – ALAGOAS

Helane Carine de Araújo Oliveira

Prof^a. do Instituto Federal de Alagoas - Campus Coruripe, Departamento Acadêmico. Coruripe – Alagoas

Aldenir Feitosa dos Santos

Prof^a. e coordenadora stricto sensu de pesquisa e pós-graduação do Centro Universitário CESMAC. Maceió – Alagoas

João Gomes da Costa

Prof. do Centro Universitário Cesmac, Departamento Acadêmico. Maceió – Alagoas

Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

Prof. do Centro Universitário Cesmac, Departamento Acadêmico. Maceió – Alagoas

RESUMO: Os Agrotóxicos são amplamente utilizados mundialmente e seu estudo é de muita importância pois o Brasil se destaca em uso desses agroquímicos que são utilizados para o combate de pragas, doenças e ervas daninhas a fim de manter a produtividade agrícola. O presente trabalho visa caracterizar o processo de produção agrícola e o perfil sociodemográfico de 15 pequenos agricultores do município de São Sebastião em Alagoas através de entrevista semiestruturada. Constatou-se que 66,68% possuem ensino fundamental incompleto e 20% não sabem ler. Quanto ao uso de Equipamento de Proteção Individual-EPI, 46,66% dos agricultores não fazem uso no momento da preparação do produto e 46,66%

não fazem uso no momento da aplicação; 40,02% queimam as embalagens de agrotóxico após uso e ninguém faz uso da tríplex lavagem, tais fatos, somado à baixa escolaridade podem ter contribuído para as ações inadequadas de manejo agrícola, como a não devolução das embalagens e uso inadequado de EPI. Por isso é necessário oferta de capacitação de boas práticas agrícolas para os pequenos agricultores e é urgente o acompanhamento e fiscalização de órgãos ambientais, da agricultura e da saúde em todas as esferas, principalmente de forma a prevenir contaminações, garantido a segurança à saúde humana, dos demais seres vivos e do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Agrícolas; Meio Ambiente; Homem.

PROFILE OF USE OF PESTICIDES IN THE COUNTY OF SÃO SEBASTIÃO -ALAGOAS

ABSTRACT: The Pesticides are widely used worldwide and their study is of great importance because Brazil stands out in using these agrochemicals that are used to combat pests, diseases and weeds in order to maintain agricultural productivity. The present work aims to characterize the agricultural production process and the sociodemographic profile of 15 small farmers in the municipality of. In a semi - structured interview. It was found that

66.68% have incomplete elementary education and 20% do not know how to read. Regarding the use of Individual Protection Equipment (IPE), 46.66% of the farmers do not use at the time of preparation of the product and 46.66% do not make use at the time of application; 40.02% burn pesticide containers after use and no one makes use of the triple washing, such facts, added to the low level of schooling may have contributed to the inadequate actions of agricultural management, such as non-return of packaging and inappropriate use of IPE. That is why there is a need for training in good agricultural practices for small farmers and there is an urgent need to monitor and control environmental, agricultural and health agencies in all areas, especially in order to prevent contamination, ensuring safety for human health, living beings and the environment.

KEYWORDS: Agricultural Practices; Environment; Men.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a presença dos resíduos de agrotóxicos nos ecossistemas e, conseqüentemente sua interferência na saúde humana deve-se principalmente pela sua mobilidade e persistência no meio ambiente. A maior parte dos agrotóxicos utilizados em lavouras são capazes de bioacumular-se em diferentes organismos e passar anos no meio ambiente, podendo potencializar sua toxicidade, contribuindo para a contaminação de alimentos, corpos d' água e do solo (LIMA, 2010).

No Brasil, o uso dos agrotóxicos começou a se difundir em meados da década de 40. No final da década de 60, o consumo se acelerou em função da isenção de impostos e das taxas de importação de produtos não produzidos no Brasil (SOARES, 2010). Entre 2001 e 2008 o uso de agrotóxicos no Brasil assumiu proporções assustadoras, a venda de venenos agrícolas no país saltou de pouco mais de U\$\$ 2 bilhões para mais de U\$\$ 7 bilhões, quando alcançamos a triste posição de maior consumidor mundial de venenos. Foram 986,5 mil toneladas de agrotóxicos aplicados (LONDRES, 2011).

As conseqüências decorrentes da utilização dos agrotóxicos no meio rural são em geral condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, como por exemplo, o uso inadequado dessas substâncias, a pressão exercida pela indústria e comércio para sua utilização, a alta toxicidade de certos produtos, a ausência de informações sobre a saúde e a deficiência dos mecanismos de vigilância, que têm sido muito precárias (PERES et al., 2007).

O crescente uso de agrotóxicos na produção agrícola e a conseqüente presença de resíduos muitas vezes acima dos níveis autorizados nos alimentos têm sido alvos de preocupação no âmbito da saúde pública, exigindo, das diversas esferas de governo, a implementação de ações de controle do uso de agrotóxicos (BRASIL, 2016).

É imprescindível a realização de pesquisas sobre os impactos socioambientais causados pelo manejo inadequado desses produtos, por isso essa pesquisa teve como objetivo caracterizar o processo de produção agrícola e o perfil sociodemográfico de

METODOLOGIA

Para o recrutamento dos sujeitos e aquisição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os agricultores em exercício de suas atividades, credenciados na associação de agricultores do Município de São Sebastião - Alagoas, foram convidados a participar da pesquisa e após a apresentação do projeto, tomaram ciência do conteúdo presente no TCLE e assinaram o referido termo.

Dos agricultores abordados, 15 pequenos proprietários rurais de São Sebastião participaram de uma entrevista semiestruturada, cujo questionário foi adaptado da metodologia de Magalhães (2010). Através do questionário foi possível caracterizar o processo de produção agrícola e o perfil sociodemográfico de pequenos produtores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resultado da entrevista, 86,67% dos agricultores são do sexo masculino e 13,33% do sexo feminino; 13,33% tem idade entre 20 e 40 anos, 60% com idade entre 40 e 60 anos e 26,67% tem idade acima de 60 anos.

Quanto à escolaridade, 66,68% possui o ensino fundamental incompleto, 20% não sabe ler, 6,66% possui o ensino fundamental completo e 6,66% possui ensino superior completo. De acordo com Silva, R.; Silva, J.; Silva, W (2013), o baixo nível de escolaridade dos entrevistados demonstra a vulnerabilidade destes indivíduos quanto à percepção de risco e a compreensão das informações contidas nos rótulos das embalagens dos agrotóxicos.

Em relação à renda, 13,33% ganha até um salário mínimo, 26,67% ganha a partir de 1 até 2 salários, 13,33% ganha a partir de 2 até 3 salários, 26,67% ganha acima de salários e 20% não respondeu; 93,34% destina seus produtos agrícolas para venda e consumo e 6,66% apenas vende.

Dos 14 produtos agrícolas mencionados, os que mais se destacaram foram: batata doce (*Ipomoea batatas*) com 14,28%, batata (*Solanum tuberosum*) com 14,28, mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) com 11,90%, feijão (*Phaseolus vulgaris*) com 9,52%, inhame (*Colocasia esculenta*) com 7,14% e cebola (*Allium cepa*), também com 7,14%. Dos entrevistados, 60% usa agrotóxicos nas culturas, 33,33% respondeu não fazer uso e 6,67% não respondeu.

Com relação à frequência de aplicação de agrotóxicos, destaca-se os agricultores que relataram aplicar semanalmente (40%), 13,33% aplicam diariamente e 13,33% de 2 a 3 vezes por semana. A exposição semanal aos agrotóxicos também foi observada no estudo realizado por Leão et al., (2018).

Do total de 13 agrotóxicos citados, 7 são extremamente tóxicos à saúde humana (64%), 4 são altamente perigosos ao meio ambiente (16%) e 17 (80%) são

muito perigosos ao meio ambiente. Os agrotóxicos mais citados pelos agricultores foram Gramoxone 200 (28%), Lannate® BR (12%) e Nativo (12%). Vale ressaltar que Gramoxone e Lannate® BR, apresentam Classificação Toxicológica I, sendo extremamente tóxico à saúde e Classificação do Potencial de Periculosidade Ambiental II, sendo um produto muito perigoso ao Meio Ambiente. Os resultados são extremamente preocupantes, considerando que no uso dos agrotóxicos citados, 88,32% não são adequados à cultura em foram aplicados, de acordo pesquisa feita nas bulas desses produtos encontradas no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018).

Com o uso de agrotóxicos inadequados ao tipo de cultura ocorre maiores chances de contaminação do meio ambiente e de indução de resistência das pragas e doenças. Quando o uso é indiscriminado e excessivo, pode levar ao aparecimento de pragas resistentes que podem requerer novos produtos para seu controle, deixando os agricultores cada vez mais dependentes do uso desses produtos (SOUSA; CHAVES; BARROS JÚNIOR, 2011).

No que diz respeito a orientação de como utilizar agrotóxicos, 73,34% respondeu ter recebido orientação, 13,33% não recebeu e 13,33% não respondeu. Ainda no quesito orientação, relacionado à proteção dos agrotóxicos pelo uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), 60% respondeu ter recebido orientação, 33,33 não recebeu e 6,67% não respondeu. Em concordância com esses resultados, Simonetti et al., (2016) constatou que a maioria dos agricultores tem noção de conhecimento e grau de periculosidade sobre agrotóxicos mais mesmo assim não seguem todas as exigências recomendadas.

Sobre o uso dos EPI's para o momento da preparação do produto, 46,66% não faz uso, 46,66% usa e 6,68% não respondeu. Resultado igual para o momento da aplicação do agrotóxico, 46,66% não faz uso de EPI, 46,66% utiliza e 6,68% não respondeu.

Os agricultores que afirmaram usar EPI, indicaram o maior uso para luvas, máscara e botas, ou seja, não usavam os EPIs completos, aumentando assim os riscos de contaminação (Tabela 01).

EPI	N	Frequência Relativa (%)
Luvras	5	20,84
Máscaras	4	16,67
Botas	7	12,5
Chapéu	1	4,16
Capa	1	4,16
Não respondeu	10	41,67

Tabela 01. Uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos agricultores de São Sebastião/AL

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Com relação a utilização de EPI, Silva, R.; Silva, J.; Silva, W (2013) relatam resultado semelhante, mencionando que os horticultores interrogados consideraram como EPI apenas botas e luvas.

Em estudo, Martins et al., (2012), relata que a razão alegada pelos agricultores para a não utilização dos EPI's se deu pela carência financeira, ausência de informação sobre a importância da segurança diante o manuseio com esses agentes químicos, e em outras circunstâncias tratou-se de um comportamento voluntário de desleixo dos agricultores ao cumprimento das normas de segurança previstas nos rótulos e normativos.

Sobre a tríplex lavagem, técnica que deve ser feita na embalagem após término do agrotóxico, ninguém respondeu fazer uso dessa técnica, 33,33% não fazem e 66,67% não responderam. Sabe-se da importância da tríplex lavagem por questões de segurança sendo uma técnica indispensável, de acordo com a Lei dos Agrotóxicos, Lei nº 7.802 (1989) e com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR13968 (BRASIL,1997).

No que se refere ao descarte das embalagens de agrotóxicos, 40% queima (Tabela 02), apesar da Lei dos Agrotóxicos, Lei nº 7.802, estar em vigor no Brasil desde 1989, que relata a responsabilidade por parte do usuário de fazer a devolução das embalagens. Essas e outras recomendações encontram-se presentes na bula ou folheto complementar na embalagem dos agrotóxicos. É de extrema importância que todas as informações sejam respeitadas e atendidas.

Destino das embalagens	N	Frequência Relativa (%)
Queima	6	40,02
Devolve para o vendedor	3	20
Guarda	1	6,66
Enterra	1	6,66
Coloca água	1	6,66
Não respondeu	3	20

Tabela 02. Destino das embalagens de agrotóxicos pelos agricultores de **São Sebastião/AL**

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, percebe-se a negligência dos agricultores em relação às boas práticas e manejo correto dos agrotóxicos, o que pode estar relacionada à baixa escolaridade dos agricultores e a orientação de uso adequado desses agroquímicos que parte dos entrevistados não recebeu. Dessa forma, é de fundamental importância a oferta de capacitação técnica e de educação ambiental para os agricultores rurais, principalmente para o agricultor familiar, que não possui poder aquisitivo para contratação de assistência técnica.

É urgente também o acompanhamento e fiscalização de órgãos ambientais, da

agricultura e da saúde, trabalhando principalmente de forma a prevenir intoxicações e contaminações, garantido a segurança à saúde humana, dos demais seres vivos e dos recursos ambientais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 23 jul.2018.

_____. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA) relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015**. ANVISA. Brasília, novembro de 2016.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR13968 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagens**. Rio de Janeiro, 1997.

_____. Lei nº 7.802, de 11 de Julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1989.

LEÃO, Renata Spolti et al. Avaliação de saúde pública por exposição a agroquímicos: uma experiência com a agricultura familiar no noroeste do Rio de Janeiro. **Sustentabilidade em Debate**, v. 9, n. 1, p. 81-94, 2018.

LIMA, Natália Costa de. **Avaliação do impacto da contaminação do colo de áreas agrícolas de bom repouso (MG) por meio de ensaios ecotoxicológicos**. 2010. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental), USP. São Paulo, 2010.

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

MAGALHÃES, Maria Auxiliadora de Sá. **Exposição a agrotóxicos na atividade agrícola: um estudo de percepção de riscos à saúde dos trabalhadores rurais no distrito de pau de ferro-Salgueiro-Pe**. 2010. 144 f. Dissertação (Saúde pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Recife, 2010.

MARTINS Myrella Klesy Silva et al. Exposição ocupacional aos agrotóxicos: um estudo transversal. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 6-27, outubro de 2012.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S612-S621, 2007.

SILVA, R. N.; SILVA, J. M.; SILVA, W. C. Horticultores e agrotóxicos: estudo de caso no município de Arapiraca (AL). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.4, n.1, p.56-68, 2013.

SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão et al. Conhecimento sobre Agrotóxicos no Meio Rural do Município de Nova Aurora–Paraná. **Revista Thêma et Scientia**, v. 6, n. 1, p. 261-271, 2016.

SOARES, W.L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. 2010. 163f. Tese

(Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – ENSP. Rio de Janeiro, 2010.

SOUSA, I.; CHAVES, L. H. G.; BARROS JÚNIOR, G. Uso de agrotóxicos impactando a saúde de horticultores familiares na região de Lagoa Seca-Paraíba. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 8, n. 1, 2011.

PREPARO DE CANDIDATO A MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA METAIS E SEMIMETAIS EM ÁGUAS: TESTES PRELIMINARES

Luciana Juncioni de Arauz

Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Contaminantes
Inorgânicos, São Paulo-SP

Marcia Liane Buzzo

Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Contaminantes
Inorgânicos, São Paulo-SP

Maria de Fátima Henriques Carvalho

Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Contaminantes
Inorgânicos, São Paulo-SP

Lidiane Raquel Verola Mataveli

Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Contaminantes
Inorgânicos, São Paulo-SP

Paulo Tiglea

Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Contaminantes
Inorgânicos, São Paulo-SP

RESUMO: Os materiais de referência (MR) são ferramentas importantes para a realização do controle da qualidade na análise laboratorial. O objetivo deste trabalho foi preparar um candidato a MR de metais e semimetais para Al, As, Be, Ca, Cd, Cu, Cr, K, Mg, Ni, Na, Pb, Se, Tl e Zn com concentrações propostas variando de 0,020 a 3,500 mg/kg, visando a sua aplicação nos ensaios de monitoramento desses parâmetros em amostras de águas sujeitas ao regime de vigilância sanitária. Para este propósito, foram avaliados os resultados preliminares obtidos do preparo da solução candidata a MR, por meio da quantificação dos analitos adicionados

utilizando a técnica de espectrometria de massas por plasma indutivamente acoplado. Os resultados preliminares indicaram que os valores de recuperação obtidos para os elementos em estudo apresentam-se na faixa entre 100 e 116 %. Estes valores estão em concordância com os valores preconizados pela AOAC, que recomenda faixa de recuperação aceitável de 60-115% ou 80-110% para concentrações nas ordens de 0,01 ou 0,1–1 mg/kg, respectivamente, sugerindo que o processo de preparação está em concordância com os valores propostos para este estudo. A obtenção destes resultados indica a viabilidade da continuidade do trabalho nas avaliações de homogeneidade, estabilidade e caracterização do MR, visando à disponibilização deste material aos laboratórios que realizam ensaios em amostras de águas, a fim de promover a confiabilidade na aquisição de seus resultados analíticos.

PALAVRAS-CHAVE: material de referência, água, metais, semimetais

PREPARATION OF A REFERENCE MATERIAL CANDIDATE FOR METALS AND SEMIMETALS IN WATERS: PRELIMINARY TESTS

ABSTRACT: Reference materials (RM) are important tools for quality control in laboratory

analysis. The objective of this work was to prepare a RM candidate of metals and semimetals for Al, As, Be, Ca, Cd, Cu, Cr, K, Mg, Ni, Na, Pb, Se, Tl and Zn with proposed concentrations varying from 0.020 to 3.500 mg/kg, aiming its application in the monitoring of these parameters in water samples subject to sanitary surveillance. For that purpose, we evaluated the preliminary results obtained from the preparation of the RM candidate solution, through the quantification of the added elements using inductively coupled plasma mass spectrometry technique. Preliminary results indicated that the recovery values obtained for the analyzed elements were in the range of 100 to 116%. These values are in agreement with the values recommended by the AOAC, which recommends an acceptable recovery range of 60-115% or 80-110% for concentrations in the order of 0.01 or 0.1–1 mg/kg, respectively, suggesting that the preparation process is in agreement with the values proposed for this study. The achievement of these results indicates the feasibility of the continuity of the work regarding evaluations of homogeneity, stability and characterization of the RM, intending to make this material available to the laboratories that perform analysis of water samples, in order to promote the reliability in the acquisition of its analytical results.

KEYWORDS: reference material, water, metals, semimetals

1 | INTRODUÇÃO

O consumo de água é essencial aos seres vivos, pela participação em diversos processos bioquímicos e mecanismos fisiológicos do organismo, e também pela presença de sais minerais em sua composição. Os metais em níveis inadequados podem causar problemas à saúde, existindo também elementos que não têm função biológica conhecida e provocam efeitos adversos à saúde. Por isso, é de grande importância realizar o monitoramento da qualidade deste produto quanto à presença de minerais e de possíveis elementos tóxicos, provenientes de contaminação dos mananciais por fontes antropogênicas (Quattrini et al., 2016; Tchounwou et al. 2012).

Para os laboratórios analíticos que atuam na avaliação de produtos e serviços destinados ao consumo humano, a obtenção de resultados confiáveis é essencial para a credibilidade e para a garantia da qualidade das suas funções, podendo estes resultados afetar decisões econômicas e políticas de proteção à saúde e ao meio ambiente. A utilização de sistemas da qualidade em laboratórios de ensaio promove melhorias, tais como, no planejamento, na organização, no registro dos dados e na documentação dos procedimentos empregados, desde a amostragem até a liberação dos resultados. Cabe enfatizar a importância do incentivo à implantação e implementação de sistemas da qualidade nos Laboratórios Centrais de Saúde Pública do Brasil, que têm como missão estratégica a realização de diagnósticos laboratoriais para os centros de vigilância sanitária (Rosas, 2009).

Em análise química, o resultado obtido para uma amostra pode ser comparado com um valor de referência de um material conhecido como um material de referência

(MR), que possui valores de propriedade suficientemente homogêneos e bem estabelecidos. Desta maneira, é possível identificar e quantificar espécies químicas de interesse na amostra de maneira apropriada. Os MRs também podem ser utilizados em estudos interlaboratoriais, testes de proficiência e em controles estatísticos de processo que utilizam gráficos ou cartas controles. Quando os valores de propriedade do MR são certificados por procedimento que estabelece a rastreabilidade desses valores a um valor exato da unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI), na qual os valores de propriedades são expressos, acompanhado de uma incerteza para um nível de confiança estabelecido, o MR é denominado como material de referência certificado (MRC). Para os MRCs de composição química, o valor de propriedade é a concentração dos diversos elementos ou substâncias químicas presentes no material. Em resumo, a diferença entre ambos para efeito de uso é que o MR pode ser adequado para controle da qualidade, mas não para validação de metodologias. Por outro lado, o MRC possui rastreabilidade, permitindo relacionar o resultado de medição a uma referência, possibilitando a esses materiais usos variados (Moreira, 2010; Ulrich, 2011).

A cultura metrológica nas áreas da Química e da Saúde, de forma geral, está avançando no Brasil, mas ainda são poucas as iniciativas para o estabelecimento de programas provedores de ensaio de proficiência e para a produção de MRs/MRCs (Ulrich, 2011). Exemplificando, não há disponibilidade de MR/MRCs de origem nacional para a análise de elementos inorgânicos em águas, e os custos elevados com o processo de importação dos materiais internacionais, assim como a demanda de tempo para a sua obtenção, dificultam o seu uso.

O Ministério da Saúde, por meio de seus órgãos competentes, estabelece parâmetros para a qualidade da água, a saber: Portaria de consolidação nº 5/2017 (água consumo humano), RDC/ANVISA 274/2005 (águas envasadas e gelo) e resolução RDC/ANVISA 11/2014 (água tratada para diálise). As concentrações de elementos para a realização do presente trabalho foram selecionadas de acordo com a legislação brasileira para água potável e de diálise e também com os limites de quantificação dos equipamentos espectrométricos. Para atender aos limites das legislações em nível de traços, foi utilizada nas análises da solução produzida, a técnica de espectrometria de massas por plasma indutivamente acoplado (ICP-MS), que apresenta alta sensibilidade e capacidade multielementar para a quantificação de vários elementos. Neste contexto, foram utilizadas normas internacionalmente aceitas, como a ISO Guia 30-35 e a ABNT ISO/IEC 17025 para o planejamento, desenvolvimento e análises do candidato a MR/MRC. Estas normas fornecem as diretrizes aos produtores de materiais de referência e os requisitos que os laboratórios de ensaio e calibração devem atender para demonstrar sua competência técnica e capacidade de produzir resultados tecnicamente precisos, confiáveis e rastreáveis.

Desta forma, o Núcleo de Contaminantes Inorgânicos do Instituto Adolfo Lutz (IAL) tem como meta preparar um material candidato a MR ou MRC para metais e

semimetais em água, visando o seu emprego no controle da qualidade de água para consumo humano, água tratada para hemodiálise produzida em Serviços de Diálise para o tratamento de pacientes com insuficiência renal crônica, e de água envasada, sendo a sua oferta uma opção de produção nacional. Se os critérios para certificação forem atendidos nas etapas de homogeneidade, estabilidade e de caracterização, com o fornecimento das incertezas e as rastreabilidades associadas, o material poderá ser considerado como MRC. Este material também possibilitará que os laboratórios atuantes na área de análises de água ofereçam serviços promovendo a confiabilidade dos seus resultados, visando minimizar riscos à saúde da população devido ao uso de água com problemas de contaminação, além de possibilitar melhorias na tomada de decisões e desenvolvimento de ações eficazes quanto à adequação dos tratamentos de água. O MR a ser produzido no IAL, poderá ser fornecido aos laboratórios interessados em utilizá-los em suas determinações analíticas permitindo seu aprimoramento analítico. A expectativa é que a futura produção deste material atenda às demandas de laboratórios de saúde pública, universidades, institutos de pesquisas e laboratórios privados nacionais que atuam na quantificação destes elementos em águas.

1.1 Objetivos

Este trabalho visa, a avaliação prévia das concentrações de metais e semimetais obtidas a partir da produção de um candidato a MR para a determinação destes elementos em água. A etapa posterior será constituída pela efetivação dos testes de homogeneidade, estabilidade e caracterização, visando o estabelecimento de valores de propriedade e suas incertezas para os elementos em estudo, considerando a importância da água em termos ambientais e para a população, em seus diversos usos, e o impacto que metais e semimetais podem causar sobre a saúde pública.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Reagentes

Água desionizada ultrapura com resistividade de 18,2 M Ω .cm, obtida de um sistema de purificação de água Milli-Q Integral-10 (Merck-Millipore, USA), foi utilizada para o preparo da solução candidata a MR deste estudo.

Para a adição dos elementos na solução candidata a MR, foram utilizadas soluções padrão monoelementares de Al, As, Be, Ca, Cd, Cu, Cr, K, Mg, Ni, Na, Pb, Se, Tl e Zn com concentrações de 1.000 mg/L ou 10.000 mg/L, adquiridos das marcas Fluka (Sigma-Aldrich, USA), LGC (EUA) e CPACChem (Bulgaria), obtidas de produtores acreditados de acordo com a norma ISO Guia 17034.

Ácido nítrico Suprapur® (Merck-Darmstadt, Alemanha) foi utilizado para acidificar a solução do material candidato e para o preparo das curvas analíticas para as análises

laboratoriais.

Para envase do material produzido foi utilizado frasco de polietileno de alta densidade Nalgene® com tampa de rosca, com capacidade para 250 mL.

O Material de Referência Certificado SRM 1643F (National Institute of Standards Technology-EUA) foi empregado para verificar a exatidão da metodologia analítica.

2.2 Descontaminação de material do laboratório

Os frascos de polietileno Nalgene®, vidrarias e materiais plásticos foram previamente imersos em uma solução de detergente Extran® a 10% (Merck), enxaguados e descontaminados quimicamente por imersão em banhos de solução de HNO₃ a 20%, seguida de um ciclo de enxágue com água desionizada e secagem em estufa.

Também o reservatório de homogeneização da solução candidata a MR foi descontaminado previamente com água desionizada e, em seguida, a descontaminação química ocorreu com preenchimento do reservatório com solução de HNO₃ a 2%. Após a retirada da solução ácida, o reservatório foi novamente enxaguado com água desionizada para posterior produção do MR.

2.3 Equipamentos

O procedimento de adição dos elementos na solução candidata a MR foi realizado por meio de pesagens individuais dos analitos em balança analítica (Shimadzu, modelo AY 2220), e os volumes transferidos para o reservatório de preparo da solução final. Para a homogeneização do material preparado foi utilizado um agitador mecânico conectado ao reservatório com capacidade de 100 L.

Para a quantificação dos elementos foi utilizado o espectrômetro de massas por plasma indutivamente acoplado (ICP-MS, ELAN DRC-II, Perkin-Elmer).

2.4 Procedimentos Analíticos

Todo o processo de elaboração experimental do candidato a MR foi realizado em área limpa com controle de material particulado (certificação da área realizada de acordo com ISO 14644-1, e categorização de área ISO Classe 7), visando evitar a sua contaminação química, e com temperatura controlada de 20 ± 2 °C.

Para a verificação da eficácia do processo de descontaminação química do reservatório para posterior produção do candidato a MR, foram coletadas alíquotas de soluções da porção da solução ácida, bem como dos enxágues com água desionizada. Também foi efetuada a verificação da eficácia da descontaminação realizada nos frascos empregados no envase do produto candidato a MR. Todos os elementos de interesse no presente estudo foram determinados empregando-se a técnica de ICP-MS.

A seguir, a solução foi preparada a partir de água desionizada adicionada de alíquotas individuais das soluções padrões monoelementares de metais e semimetais,

previamente pesadas, com concentrações variando entre 0,020 a 3,500 mg/Kg, considerando os valores máximos permitidos em legislação para águas sujeitas ao regime de vigilância sanitária. O peso final foi completado para 60 Kg, em meio de HNO₃ a aproximadamente a 1% e o reservatório foi acoplado ao agitador para homogeneizar a solução. No dia seguinte, a solução foi agitada novamente e as alíquotas de amostras foram acondicionadas nos frascos de polietileno Nalgene® com capacidade para 250 mL, previamente identificados.

Assim, o lote do candidato a MR constituído de 240 frascos foi armazenado em temperatura de geladeira (2 a 8 °C), até o momento de seu envio ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN para o procedimento de irradiação efetuado em irradiador multipropósito com ⁶⁰Co, aplicada para a esterilização das amostras, a fim de evitar possível formação de microrganismos nas soluções contidas nos frascos.

Posteriormente, foram sorteados 12 frascos do lote produzido para a verificação prévia das concentrações dos elementos adicionados à solução de MR. A determinação dos níveis de metais e semimetais foi obtida por emprego de metodologia analítica validada *in house* e implementada no laboratório.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Organização Internacional para Padronização (ISO) estabelece os requisitos para a produção dos MRCs nas Guias da série 30-35, além da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 para os laboratórios de ensaio e calibração, para a demonstração de sua competência. As recomendações dessas normas são seguidas de modo a conduzir este trabalho no preparo de um candidato a material de referência adequado do ponto de vista metrológico.

As análises dos níveis dos brancos realizadas nos frascos Nalgene® empregados para o armazenamento do produto candidato a MR indicaram que todos os níveis de concentração dos elementos em estudo estavam abaixo dos seus respectivos limites de quantificação. Isto evidenciou a ausência de contaminações por metais e semimetais nos frascos, demonstrando que são, portanto, adequados para estocagem do candidato a MR.

As análises dos pontos coletados durante o procedimento de descontaminação química do reservatório empregado para a produção do MR, tanto para a solução de HNO₃ a 2%, quanto para água desionizada ultrapura utilizada no enxague final antes do preparo da solução, indicaram níveis inferiores aos limites de quantificação dos analitos estudados. Estes resultados indicaram que o procedimento de descontaminação química foi eficiente e também que não houve a lixiviação de metais do reservatório para a solução de descontaminação, sendo portanto considerado adequado à preparação pretendida.

Os resultados das análises preliminares da solução preparada contendo

os elementos Al, As, Be, Ca, Cd, Cu, Cr, K, Mg, Ni, Na, Pb, Se, Tl e Zn, e que foi coletada em frascos durante o envase, indicaram que o grau de concordância entre os valores pretendidos e aqueles experimentalmente obtidos para os analitos em estudo apresentou-se na faixa entre 100 e 116 %. Estes resultados preliminares mostraram que a etapa de homogeneização da solução preparada, executada com a utilização de um agitador mecânico, foi realizada com eficiência e também que as soluções padrões foram preparadas de maneira adequada ao processo.

Estes valores estão em acordo com os preconizados pela AOAC (2016), que recomenda faixa de recuperação aceitável de 60-115% ou 80-110% para concentrações nas ordens de 0,01 ou 0,1–1 mg/kg, respectivamente, sugerindo que o processo de preparação está em concordância com os valores propostos para este estudo.

Com base nestes dados obtidos, os frascos foram enviados para a etapa de irradiação, visando à esterilização do material produzido e evitar qualquer ação microbiana, de modo a garantir a integridade do candidato a MR durante o armazenamento e transporte.

Para prosseguimento deste trabalho, o material irradiado será submetido aos ensaios para verificação da homogeneidade entre os frascos a fim de demonstrar que as unidades do material produzido são as mesmas dentro de uma determinada incerteza, para cada valor de propriedade.

Já o estudo de estabilidade avaliará a capacidade do MR de manter o valor de uma determinada propriedade dentro de limites especificados por um período pré-estabelecido, quando estocado em condições estipuladas. Para este estudo, serão avaliadas as condições de transporte (curta duração) e armazenamento (longa duração).

O candidato a material de referência produzido será caracterizado e o valor de propriedade designado será baseado na quantificação por ICP-MS, contendo os analitos de interesse, produzido de acordo com a ISO Guia 17.034. Com a aplicação de técnicas estatísticas adequadas será avaliada a possibilidade de certificação individual dentre os 15 elementos analisados.

Os resultados preliminares obtidos neste estudo demonstram a viabilidade da continuação dos estudos de homogeneidade, estabilidade e caracterização do material, permitindo o desenvolvimento de um candidato a MR ou MRC de 15 elementos em água que serão elaborados com base nas normas internacionais do ISO GUIA série 30.

A produção de candidato a MR/MRC no Instituto Adolfo Lutz poderá contribuir para suprir a demanda nacional na oferta de produto com a qualidade e confiabilidade requeridas a laboratórios analíticos a um custo acessível, com maior agilidade na aquisição e padrões de qualidade similares aos MRCs importados.

4 | CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou o desenvolvimento da etapa inicial da produção de um candidato a MR/MRC em água e as futuras perspectivas. A obtenção dos resultados preliminares satisfatórios indica a viabilidade da continuidade deste trabalho. Este estudo poderá fornecer subsídios para a produção de outros MR/MRC para metais e semimetais em águas que atenda aos requisitos de medição específicos para essa matriz. Ainda, poderá contribuir com a melhoria dos resultados fornecidos no atendimento às demandas dos programas de monitoramento, das vigilâncias sanitárias e de outros laboratórios nacionais que atuam no diagnóstico de exposição a estes elementos presentes em águas. Portanto, os resultados apresentados podem constituir uma importante contribuição para a metrologia em química no país e podem ser a base para o desenvolvimento de um novo material de referência no Brasil para metais e semimetais em água sujeitas ao regime de vigilância.

5 | AGRADECIMENTOS

À equipe do Irradiador Multipropósito 60-Co - Centro de Tecnologias das Irradiações do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN/SP) de São Paulo, pela importante colaboração no processo de irradiação das amostras. À Rede de Saneamento e Abastecimento de Água (RESAG) pelo fornecimento de insumos para a elaboração do trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO GUIA 30**: Materiais de referência – Termos e definições selecionados. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO GUIA 31**: Materiais de referência – Conteúdo de certificados, rótulos e documentação associada. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO GUIA 33**: Utilização de materiais de referência certificados. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO GUIA 17034**: Requisitos gerais para a competência de produtores de materiais de referência. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO GUIA 35**: Materiais de referência – Princípios gerais e estatísticos para certificação. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC 17025**: Requisitos gerais para competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO NBR/ISO 14644:2005** - Salas limpas e ambientes controlados associados.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Appendix F**: Guidelines for

standard method performance requirements. 2016, p.1-18

BRASIL. Resolução RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Resolução RDC nº 11, de 13 de março de 2014. Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de mar. 2014.

Ministério da Saúde (BR). Portaria de Consolidação MS nº 5, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 set. 2017. Seção 1(190): 360.

MOREIRA, G.E. **Preparo e caracterização de um material de referência de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758)**. 2010. 283 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2010.

QUATTRINI, S.; PAMPALONI, B.; BRANDI, M.L. **Natural mineral waters: chemical characteristics and health effects**. Clin. Cases in Miner. Bone Metab., v.13, n.3, p. 173-180, 2016.

ROSAS, C.O. **Produção de materiais de referência para ensaios de proficiência em microbiologia de alimentos**. 2009. 112 p. Dissertação (Mestrado na área de Vigilância Sanitária) - INCQS/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2009.

TCHOUNWOU, P.B. et al. **Heavy metals toxicity and the environment**. EXS, v.101, p. 133-164, 2012.

ULRICH, J.C. **Preparação e caracterização de um material de referência de peixe**. 2011. 114 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de tecnologia nuclear - materiais) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2011.

REFLEXÃO SOBRE O PROJETO DE UMA USINA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES - RS

Maria Soares de Lima

Pós-Graduada pela ULBRA- Engenharia de
Produção e Serviços
ética.consultoriaempresarial.m@gmail.com

RESUMO: A preocupação com as futuras gerações é algo que cresce a cada dia, visto os acontecimentos ambientais que ocorrem no mundo todo, a sociedade em geral está cada vez mais ciente e aos poucos entendendo que os recursos não renováveis podem não ser mais usufruído pelas próximas gerações. Foi criada em 2010 a Lei 12.305 que estabelece responsabilidade a todos os responsáveis pela geração de resíduos sólidos. Sendo o poder público também responsável. Diante deste problema este trabalho trouxe como objetivo uma reflexão do projeto de construção de uma usina de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves. Onde pode ser percebido que o projeto contribui com as questões ambientais, possibilita também a geração de empregos diretos e indiretos, contribuindo com as questões sociais e reduzindo custos e aumento de receitas ao município, vindo a contribuir com as questões econômicas. Desta forma mostrando-se um projeto sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos; Sustentabilidade; Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

Os meios de comunicação divulgam diariamente notícias de catástrofes no mundo todo. Com o acesso fácil a informação é possível saber o que ocorre em nosso Planeta em tempo real. Desta forma uma crescente sociedade mais consciente pode ser percebida por todos, o pensamento no meio ambiente cada vez mais passa a fazer parte das preocupações humanas.

Um dos primeiros passos, foi a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente realizada em 1972 na capital da Suécia, cidade de Estocolmo. Onde centenas de países participaram para discutir a relação entre homem-meio ambiente. Como principal tema neste evento foi a oposição entre o meio ambiente e o crescimento econômico. No ano seguinte, aqui no Brasil foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente, hoje chamada de Ministério do Meio Ambiente (ANTONOVZ, 2014).

Considerada um grande avanço em relação a questão ambiental no Brasil foi criada a Lei 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que disciplina seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo-se os perigosos, as responsabilidades dos

geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.

A legislação prevê, também, que Estados e Municípios deverão elaborar um Plano de Resíduos Sólidos para terem acessos a recursos da União, ou por ela controlados, destinados aos empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Hoje a população no Planeta Terra, é essencialmente urbana. Onde a busca de caminhos para a obtenção de qualidade de vida tem se tornado um grande desafio para os gestores públicos e também dos líderes mundiais. Um dos grandes desafios dos pós modernidade é a gestão da cidade sob a perspectiva urbanístico-ambiental, porque o espaço urbano deve propiciar a seus integrantes, com equidade, moradia, lazer, cultura, habitação, mobilidade, educação, segurança, premissas essas estabelecidas na Constituição Federal da República Federativa do Brasil, de 1988 (ROCHA, ROCHA e LUSTOSA, 2017).

Conceituar e implantar um Sistema Integrado de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Urbanos é uma imperiosa necessidade que desafia as administrações Públicas de todo o Brasil; são necessários vultosos investimentos, implantações de complexas plantas industriais, utilização de tecnologias que viabilizem um projeto que, antes de tudo, deve atender uma necessidade ecológica e social.

Uma das soluções a esse problema de destinação é a conversão de resíduos sólidos urbanos em energia que é considerada a solução em todo mundo desenvolvido como sendo uma opção ambientalmente sustentável, pois se trata de uma fonte de energia “limpa, confiável e renovável” gerando energia com menor impacto ambiental do que a maioria das outras fontes energéticas.

Este trabalho objetiva trazer uma reflexão sobre a gestão dos resíduos sólidos e a transformação destes resíduos em gás, combustíveis e outras substâncias industrializadas, analisando o projeto em andamento da construção de uma usina de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves.

METODOLOGIA

No primeiro momento foi levantada pesquisa bibliográfica de caráter descritivo. Onde para direcionamento dos estudos e provocando maior conhecimentos sobre o tema, priorizando o conhecimento sobre a Lei 13.305/2010 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para alcance do objetivo proposto este estudo se caracterizou pela abordagem da pesquisa qualitativa utilizando-se o edital de construção da usina de resíduos sólidos para exploração do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo traz uma reflexão da transformação de resíduos sólidos em combustíveis. Onde em julho de 2018 a prefeitura de Bento Gonçalves /RS apresentou

o edital que vai selecionar uma empresa responsável pela construção de uma usina de resíduos sólidos. Sendo este projeto resultado de um período de consulta pública. Cabe assim elencar o que engloba os Resíduos sólidos urbanos:

- a)** Resíduos gerados em atividades domésticas, compostos de restos de alimentos, embalagens e produtos em geral que são descartáveis pelos municípios.
- b)** Resíduos originários de atividades comerciais (lanchonetes, lojas, etc.), industriais e de serviços (escritórios e empresas de prestação de serviço) cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador.
- c)** Resíduos gerados nas atividades de varrição de logradouros públicos e desobstrução de galerias e bueiros.
- d)** Resíduos provenientes de feiras-livres, mercados municipais, parques municipais, cemitérios e edifícios públicos em geral.
- e)** Resíduos provenientes de limpeza e poda de jardins de domicílios e áreas verdes existentes no município.

Hoje o município em média produz 110 toneladas de lixo por dia, onde os materiais orgânicos são transportados por caminhões até o aterro sanitário de Minas Leão, que fica a cerca de 180 quilômetros da cidade. Custando aos cofres da prefeitura R\$ 250 mil reais por mês em destinação e transporte do lixo.

O município se torna o primeiro no país com o projeto de tratamento e eliminação dos resíduos sólidos urbanos, onde será implementado no formato parceria público-privada. A proposta de transformar os resíduos em energia alternativa é exclusiva neste modelo e também será a primeira no Rio Grande do Sul.

Conforme dados o sistema da usina ainda aumentará o percentual de reciclagem na cidade. Onde a separação do lixo feita pelas recicladoras contará com auxílio de uma esteira com sensores que identificarão o que é plástico, papel, metal, vidro e lixo orgânico.

Os Resíduos Sólidos Urbanos, mais conhecidos como lixo urbano, representam um dos grandes desafios do Poder Público Local, principalmente pelo esgotamento da capacidade dos aterros existentes ou contratados para este fim. Soluções definitivas e não paliativas para o tratamento e destinação final dos resíduos urbanos exigem a utilização de modernas tecnologias que atendam às exigências das leis de proteção ambiental e promovam a separação de materiais na origem, para possibilitar a coleta seletiva e a reciclagem de materiais.

Os investimentos Previstos da Concessionária, no valor estimado dos investimentos previstos referentes ao Projeto de Referência é de R\$ 53.270.730,83 (cinquenta e três milhões duzentos e setenta mil setecentos e trinta reais e oitenta e três centavos de reais).

Este investimento consiste no mínimo os seguintes itens:

- a)** Projeto executivo, do sistema de processamento proposto;

- b) Execução de obras de infraestrutura;
- c) Implementação dos sistemas de auto geração de energia a partir da industrialização dos resíduos urbanos não reciclados;
- d) Implantação de sistemas de monitoramento e controle de produção;
- e) Aquisição de instalações, imóveis, máquinas e equipamentos necessários.
- f) Fornecimento de Energia disponibilizada para o Município partindo de 12.732,00 MWh/ ano e indo até o final da concessão de 35 anos para o quantitativo de 17.051,00 MWh.

CONCLUSÕES

Neste estudo pode ser refletiva a importância da integração de todos os envolvidos nas questões ambientais. O projeto pioneiro do município de Bento Gonçalves objetiva trazer benefício ambiental, onde o lixo orgânico possa ser transformado em gás e não sejam mais destinados a aterros sanitários. É possível inferir o benefício social deste projeto, onde estará empregando pessoas neste empreendimento e gerando renda e melhor qualidade de vidas a estes colaboradores, também o benefício econômico, pelo material apresentado o município espera reduzir seus custos com o transporte distante dos lixos orgânicos e a geração do gás.

Pela Lei 12.305/2010 toda a população passa a ser responsável pelos seus resíduos gerados, portanto toda a sociedade precisa contribuir com a sustentabilidade, estando os entes públicos responsáveis exigindo de toda a sociedade a busca pelo desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ANTONOVZ, T. Contabilidade Ambiental. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm].

ROCHA, S. M.; ROCHA, R. R. C.; LUSTOSA, K.B. Política Brasileira de Resíduos Sólidos: Reflexões sobre a Geração de Resíduos e sua Gestão no Município de Palmas –TO. Revista Smat. Ano 9, nº 13, p. 29-42, 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Tayronne de Almeida Rodrigues - Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>.

João Leandro Neto - Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>.

Dennyura Oliveira Galvão - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-334-7

