



1

VOLUME

MEIO AMBIENTE EM FOCO

Fabiane dos Santos Toledo
(Organizadora)



Editora Poisson



Editora Poisson

Meio Ambiente em Foco

Volume 1

1^a Edição

Belo Horizonte
Poisson
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514

**Meio Ambiente em Foco - Volume 1/
Organização TOLEDO, Fabiane dos Santos
Toledo - Belo Horizonte - MG : Poisson,
2018 - 173p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-031-2

DOI: 10.5935/978-85-7042-031-2

Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

**1. Meio ambiente 2. Gestão. I. Toledo,
Fabiane dos Santos**

CDD-577

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

Baixe outros títulos gratuitamente em www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

APRESENTAÇÃO

Há uma exigência imperiosa em ligarmos as relações humanas com as bases da sustentabilidade para a vida em nosso planeta. Ressignificar, no sentido de atribuir o que se conhece à nossa visão sobre o meio do qual somos integrantes, é um dos caminhos para a percepção ambiental mais eficiente e ativa em prol da educação e da qualidade de vida que constitui a essência de qualquer ser vivo. Para tal, requer-se mudar as perspectivas e alterar os resultados, além das escolhas e dos comportamentos.

Formar entendimento e conectar o ser humano com o meio ambiente apazigua e restaura os valores, as escolhas e as atitudes ambientais, transformando a sociedade e a cultura além das necessidades. É com esse viés que se pode chegar à tomada de consciência e às mudanças significativas.

Os trabalhos dessa obra trazem essa transversalidade apresentando a estratégia regionalista com aspectos locais e um olhar de longo alcance até as políticas públicas gerais, perpassando pelo consumo consciente inerente à educação ambiental, preceito trazido pela Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (Lei nº 6.938, de 1981) – que levanta o processo educativo como evolutivo, constante e transformador, já que possibilita o conhecimento de forma interativa – individual e coletivo. Sendo assim, elemento e fator formulados aos problemas socioambientais da atualidade.

Ao ampliarmos os conhecimentos e levá-los adiante cumprimos com o desafio de coordenar a riqueza ambiental do país de forma mais equitativa e descentralizada, assegurando a reflexão e o debate com justiça socioambiental. Desenvolvendo, portanto, a clareza do papel de cada um nesse processo.

Alinhar ao que o caro leitor espera, surpreendê-lo e estimulá-lo a compartilhar com o maior número de pessoas, desde estudantes, profissionais, a tomadores de decisões, se propaga nas próximas páginas, recheadas de bons conteúdos, comprometimento dos autores e amplas vias de conhecimento.

Aproveite a leitura!



Sumário

Capítulo 1: A paisagem do sertão nordestino decantada na canção ‘vozes da seca’ de Luiz Gonzaga	8
José Cunha Lima, André da Cunha Ferreira	
Capítulo 2: Cidadania ambiental em um shopping de Manaus: Sensibilizando para o consumo consciente	16
Gina Rêgo Gama, Maria Luciana Oliveira da Silva, Ireide Coelho da Cunha, Érica Kelly Nogueira Amorim	
Capítulo 3: Educação ambiental: A trilha ecológica sob a percepção dos alunos indígenas	22
Pâmela Rossi dos Reis, Patricia Rossi dos Reis, Cilene Maria Melado Alvim Ribeiro, Caio Rossi Reis de Almeida	
Capítulo 4: Educação ambiental para o meio rural na série do nono ano do ensino fundamental da Escola Municipal Ney Braga em Governador Newton Bello – MA	27
Natana da Silva Lins, Antonia Gomes do Nascimento	
Capítulo 5: Educação no processo de gestão ambiental pública: o caso das cidades gêmeas Tabatinga (Brasil) e Letícia (Colômbia)	33
Adiny Heimy Muller Cordeiro, Anna Caroline dos Santos Moura, Josilane Amaro Pinheiro, Katia Viana Cavalcante, Miriam Aline Coelho Rosa da Silva	
Capítulo 6: Recurso didático sobre a floresta amazônica e emissão de gases de efeito estufa para uso em sala de aula.....	39
Genoveva Chagas de Azevedo, Maria Inês Gasparetto Higuchi	
Capítulo 7: A arquitetura triunitária dos processos de aprendizagem: Revisão crítica para a educação ambiental	50
Giovana Giarola, Luis Vitor Vitorio da Silva, Leonardo Gonçalves Silveira, Duarcides Ferreira Mariosa	
Capítulo 8: Análise descritiva das atividades recreativas praticadas no Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno	56
Jeisiâne de Sousa Galvão, Marco José Mendonça de Souza, Eliana da Silva Coêlho Mendonça	
Capítulo 9: Sabedoria tradicional indígena e os caminhos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia.....	62
Miguel Bonumá Brunet	

Sumário

Capítulo 10: Um estudo sobre a importância da espécie urubu-de-cabeça-preta para os alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Codó	72
Luciana Guimarães Sanches, Ayrna Katrinne Silva do Nascimento, Francisca Inalda Oliveira Santos, Naiara Eva Araújo Cruz	
Capítulo 11: A participação de universidades no processo legislativo municipal de políticas de resíduos sólidos urbanos	80
Simone Alves Alexandrino, Daniela Rocha Teixeira Riondet Costa, Márcia da Conceição Pereira Alves, Estefânia Fernandes dos Santos, Taís Eliane Marques, Geraldo Elias da Silva Júnior	
Capítulo 12: Educação ambiental: Praticando os 5R's como forma de redução de resíduos sólidos no âmbito escolar	87
Nayane Borges, Monalisa Silva do Nascimento, Suellen Maria Silva Dias	
Capítulo 13: Educação ambiental: Concepção de um grupo de alunos sobre resíduos sólidos urbanos	91
Tifani Martins da Silva, Janaína dos Santos Ferreira, Lilian Patrícia Lima, Rafael Resende Maldonado	
Capítulo 14: Responsabilidade socioambiental: Análise microbiológica da agua de consumo de uma instituição de ensino superior	97
Danielle Rabelo Costa, Sérgio Horta Mattos, Marcos James Chaves Bessa, Valter de Souza Pinho	
Capítulo 15: Percepção dos feirantes sobre os resíduos sólidos gerados no Mercado Municipal Adolpho Lisboa em Manaus	107
Luciana Oliveira do Valle Carminé, Neymara Silva Costa, Gyselle Auzier de Oliveira, Joicy Lopes Calixto de Souza, Rebeca Carolini Silva de Pinho, Rudyere Nascimento Silva, Dênis Aguero do Nascimento, Noel Rosa Farias Guimarães	
Capítulo 16: A problemática dos cães de rua na feira livre da cidade de Jacobina Bahia	113
Ione Maria Conceição da Silva, Janderson Santos da Silva, Jaqueline Alves Silva, Mariana Santos Ferreira, Nathalia Dias Matos, Marcos Reis dos Santos, Marcus Vinicius Silva Santos	
Capítulo 17: Gestão de resíduos sólidos em comunidades extrativistas da amazônia sul ocidental: Oportunidades de reutilização e reciclagem do ouriço da castanha do Brasil.....	118
Julio Cesar Pinho Mattos, Pablo Cavalcante da Rocha, Rodrigo Junior de Sousa Pereira, Dejacir da Silva Lima, Thalyson Henrique Bessa Félix	

Sumário

Capítulo 18: Reaproveitamento de resíduos poliméricos da indústria calçadista em concreto	124
André Luiz Carneiro Simões, Dione D'Andrea Silva Bolognani, Cristiano Pontes Nobre, Mauro Cresta de Barros Dolinsky, Lucas Cardoso Pereira Carneiro	
Capítulo 19: Caracterização tecnológica de resíduos da indústria do silício localizada na região amazônica (Pará, Brasil)	139
Soraya Silva de Oliveira, Renata de Sousa Nascimento, Bruno Apolo Miranda Figueira, Patrícia Teresa Souza da Luz, Oscar Jesus Choque Fernandez	
Capítulo 20: Estudo de caso: Disposição de resíduos não recicláveis no município de Pinhalzinho-SC	143
Eliziane Tais Zambiasi, Gabriele Remus Santolin, Niqueli Masiero Barbosa, Rafael Thomas, Mônica Bagnara	
Capítulo 21: Resíduos sólidos urbanos: Potencial fonte de carbono para degradação microbiana e produção de biogás	147
Angela Cristina Mélo-Schlub, Leonor Alves de Oliveira da Silva, Sávio Henrique de Barros Holanda, Alessandra Lee Barbosa Firmo	
Autores:	159

Capítulo 1

A PAISAGEM DO SERTÃO NORDESTINO DECANTADA NA CANÇÃO ‘VOZES DA SECA’ DE LUIZ GONZAGA

José Cunha Lima

André da Cunha Ferreira

Resumo: O trabalho pretende apresentar uma reflexão sobre o fenômeno climático das secas na Região Nordeste do Brasil – cujo fenômeno é secular e já faz parte do imaginário da paisagem regional –, objetivando compreender a relação existente entre a seca e os interesses políticos e econômicos que envolvem tal evento. Para isso, realizou-se uma pesquisa de cunho bibliográfico-documental, utilizando como fio condutor do presente estudo, a música “Vozes da Seca”, de Luiz Gonzaga e Zé Dantas, pois, neste trabalho, considera-se tal música como um elemento formador da identidade política, econômica e cultural do Nordeste, na década de 1950. Para tanto, os conceitos deste estudo estão embasados nos ensinamentos dos seguintes autores: Albuquerque Jr. (2001 e 2007), Dreyfus (1996), Ferreira (2007), Oliveira (1991), entre outros. Conclui-se, entre outros aspectos, que a persistência dos efeitos da seca no sertão nordestino deve-se a ação das oligarquias locais sempre se apropriando dos recursos destinados a população flagelada, além de não interessar a esses grupos o fim de tão rico veio de verbas. Até porque, o que deveria ser buscado pelos Governantes é uma maneira planejada de conviver com o fenômeno climático das secas (já que a seca é um fenômeno endêmico, devido às condições naturais do clima semiárido), bem como rever a estrutura agrária e fundiária do Nordeste, pois, uma intervenção realmente eficaz só pode consistir no prevenir as secas inevitáveis, do futuro.

Palavras-chave: Seca. Luiz Gonzaga. Sertão Nordestino.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho pretende refletir sobre o fenômeno climático das secas no Nordeste brasileiro. O mesmo é fruto de uma parceria entre os estudantes do curso de Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental, e do curso de Especialização em História Cultural, ambos da Universidade Estadual da Paraíba – Campus III – Guarabira. Neste estudo, utilizar-se-á a música como objeto de pesquisa, pois, entende-se a canção produzida em determinado momento histórico, como um recurso epistemológico indispensável para a produção historiográfica.

O texto que se segue parte de uma reflexão acerca do aludido fenômeno, na qual, busca-se compreender a relação existente entre a seca e os interesses políticos e econômicos que envolvem tal acontecimento. Para tanto, tem-se como elemento norteador do presente trabalho a seguinte música: ‘Vozes da Seca’, dos compositores Luiz Gonzaga¹ e Zé Dantas. De acordo com Costa e Medeiros (2011: p. 251) lançada em 02 de julho de 1953, em um disco 78 rpm (rotações por minuto), no lado B, produzido pela gravadora Victor.

A escolha dessa música do Rei do Baião, parte segundo Albuquerque Jr. (2001) de sua influência que sua obra abrangeu desde da política ao social; cantando dos festejos juninos aos sofrimentos das secas, por isso transformou-se na década de 1950, no arauto das intempéries do Sertão, das lágrimas saudosas dos migrantes, herdeiro da secular cultura campesina do antigo “norte”. “Justamente na época em que os estudiosos buscavam a identidade de cada região do Brasil, e por isso, o velho “Lua” foi um dos formadores da identidade política e cultural do Nordeste”. (LIMA, 2008: p. 28)

Desta forma, a compreensão das secas não apenas como fenômeno climático, mas, sobretudo, relacionada com a estrutura social, econômica, política e cultural, no decorrer da história brasileira é de vital importância para o entendimento da persistência da imagem do Nordeste como espaço da seca e de certas

¹ Convém esclarecer que, esta pesquisa, não é um estudo biográfico do cantor Luiz Gonzaga e nem tampouco do compositor José Dantas. Para isso, recomenda-se a leitura dos autores a seguir relacionados: Ângelo (1999 e 2006), Chagas (1990), Costa e Medeiros (2011), Dreyfus (1996), Echeverria (2006), Ferreira (1986), Oliveira (1991), entre outros.

práticas clientelistas² perpetradas até os dias de hoje. É, portanto, nessa vertente que este trabalho se debruçará.

Acredita-se, por fim, que o estudo contribui científicamente de forma multifacetada, influenciando na percepção da sociedade e do Estado, no tocante ao entendimento dos diversos aspectos que envolvem o fenômeno climático das secas no Nordeste brasileiro.

2. LUIZ GONZAGA E AS VOZES DA SECA

Do Brasil Colônia à República, raríssimas, foram às vezes em que se buscava de maneira planejada a solução de convivência com o fenômeno climático das secas e da irregular distribuição de chuvas particularmente severa no semiárido setentrional.

Em conformidade com Lúcia de Fátima Guerra Ferreira (2007), com a expansão da conquista portuguesa para o interior através da pecuária e, posteriormente, com a lavoura algodoeira, e o aumento do contingente populacional, dentre outros fatores, fizeram com que os efeitos das secas se tornassem catastróficos.

Entretanto, mesmo com esse triste cenário não se tinha por parte do Estado políticas públicas consistentes que combatesssem as consequências das secas, exceto algumas intervenções de caráter paliativo e muitas vezes esdrúxulas, como, por exemplo, em pleno século XX, Euclides da Cunha em artigo intitulado “Plano de uma Cruzada” de maio de 1904, incluído posteriormente no livro *Contrastes e Confrontos* propôs um programa para o semiárido brasileiro centrado basicamente na construção de açudes e no deslocamento rápido das gentes flageladas do interior nordestino para outras áreas com a oficialização do serviço de transporte gratuito para emigração para qualquer lugar do país.

Sendo que a formação regional do Nordeste brasileiro está baseada na chamada “indústria da seca”, oriundas das calamitosas secas que atingem esse espaço, por isso, juntou-se os estados que sofriam com tal “fenômeno” sob a égide da mesma região geográfica.

² Segundo Carvalho (1999) clientelismo é um tipo de relação entre atores políticos que envolvem concessão de benefícios públicos, na forma de empregos, vantagens fiscais, isenções, em troca de apoio político, sobretudo na forma de voto.

O discurso da seca e a indústria da seca já nascem associados a uma prática que acompanhará por todo o século seguindo, (no caso o século XX), a prática da corrupção generalizada, que é responsável pela criação de uma marca negativa com a qual são marcados os nordestinos, a de viverem às custas dos recursos vindos dos cofres públicos e da corrupção, como se este fosse um privilégio de uma determinada região ou elite no país. (ALBUQUERQUE JR, 2007: p. 95).

Estabelecendo os paradigmas de um compromisso interno para definir a identidade política que vinha do antigo norte, e que foi muito divulgada por Luiz Gonzaga nos anos de 1950, emergindo assim as primeiras paisagens do Nordeste.

A estrutura da canção nordestina da época era marcada por tensões internas e externas, na medida em que toda e qualquer música torna-se o produto do encontro de diversas influências ideológicas, tradições históricas e culturais. Por esses princípios a canção translada-se em um documento, pois reflete a condição de fruto da cultura da região mais “isolada” do país. (NAPOLITANO: 2002).

Por conta disso, neste estudo, opta-se pela música “Vozes da Seca”, para observar os padrões políticos e sociais da Região Nordeste a partir da narrativa apresentada na referida composição musical. A música foi composta por Luiz Gonzaga e Zé Dantas (José de Sousa Dantas Filho). Partindo do pressuposto que:

O conceito de música engajada não existia na época, mas a denúncia contida nessa música marcou profundamente Gonzaga, que, assumindo então uma postura de “cantor de protesto”, procurou traduzir, nas músicas que cantava, os problemas do Nordeste. Vale notar, todavia, que, num repertório de centenas e centenas de músicas, apenas umas dez são, real e conscientemente, músicas de protesto. Na verdade, as criações de Gonzaga e seus parceiros constituíram, sobretudo, crônicas sobre o Nordeste, sua cultura, sua sociedade, seus modos, sua fala. E, na simplicidade do fato contado, da situação, destacava-se a denuncia de um povo sofrido, mesmo que alegre e corajoso: os nordestinos. (DREYFUS, 1996: p. 190).

Sendo assim, Luiz Gonzaga identificava-se como embaixador do Nordeste, pois com a sua música fez com que as demais regiões e os governos soubessem da realidade regional. Ele queria que o País conhecesse os problemas da seca, revelando também as tradições políticas da região. Para isso, durante a seca de 1952/53, lançou “Vozes da Seca”, na qual cobrava proteção e providência por parte do Estado brasileiro; sugerindo inclusive soluções a serem dadas para o problema da seca. Eis a seguir a íntegra da letra da mencionada música:

Vozes da Seca – Toada

Luiz Gonzaga/Zé Dantas – 1953

Seu dotô, os nordestino

Tem muita gratidão

Pelo auxilio dos sulista

Nessa seca do Sertão

Mais douto uma esmola

A um hôme qui é são

Ou lhe mata de vergonha

Ou vicia o cidadão

É por isso que pidimo

Proteção a vosmicê

Home por nós escuído

Para as rédias do poder

Pois doutor dos vinte estado

Temos oito sem chuvê

Veja bem, quase a metade

Do Brasil tá sem cumê

Dê serviço a nosso povo

Encha os rios de barrage

Dê cumida a preço bom

Não esqueça açudage

Livre assim nós da ismola

Que no fim dessa estiage

Lhe pagamo até os juro

Sem gastar nossa corage

Se o douto fizer assim

Salva o povo do Sertão

Se um dia a chuva vim

Que riqueza pra nação
 Nunca mais nós pensa em seca
 Vai dá tudo nesse chão
 Cúmo vê, nosso distino
 Mercê tem na vossa mão.

(Fonte: OLIVEIRA, 1991: p. 245).

Para Oliveira (1991) cada uma das músicas do “Rei do Baião” traz intrínsecas as características de uma região, de uma vivência popular e política, de uma tradição guardada e defendida como relíquia de uma região. Difundindo e defendendo a identidade, divulgando os costumes e a vida social do nordestino.

Na toada “Vozes da Seca”, a letra clama coletivamente a generosidade da população da região Sudeste e Sul do país, em favor dos flagelados da seca no Nordeste, através da campanha encabeçada por Luiz Gonzaga intitulada: “Ajuda Teu Irmão”. Todavia, o poder público, demonstrou pouca ou nenhuma providência no auxílio a mais uma estiagem, isso ocorreu por causa da estrutura política do Brasil arraigada em costumes tradicionais que vinha desde o período imperial em que os “coronéis” mandavam nas verbas que vinha para ajudar no combate as secas.

Segundo a música, a seca era o maior inimigo do sertanejo; flagelo terrível que marca o nordestino, desde o “Descobrimento do Brasil”, que vem sendo registrado esse fenômeno com constância. No período colonial os portugueses não adentravam com frequência pelo sertão por temerem as hostilidades dos gentios, mas também temiam os efeitos causados pelas estiagens, que chegavam a matar milhares de índios; por isso que os colonizadores demoraram a estabelecer-se no interior da colônia.

Segundo Bismarck Oliveira (1988), já havia registros de seca em 1540, e desde essa data o Nordeste sofreu com cerca de trinta estiagens. Muitas de modo cíclico, por exemplo: 1744/45 e 1844/46, 1777/78 e 1877/78, 1803/04 e 1903/04. Por isso, todos os anos os nordestinos preparam-se para a chegada da seca, armazenando alimentos básicos para a sua sobrevivência, mas se o ano não fosse bom de chuva, o preço do alimento do povo aumentava muito, por isso procuravam os coronéis, que representam a

presença do governo, poder político, naquela região para prover suas necessidades.

Além disso, como medida paliativa, os políticos mandavam limpar os pequenos açudes, tanques e barragens para acumular o máximo possível de água para que na próxima estiagem os nordestinos sofram menos. Por isso que a toada “vozes da seca”, colocava que a construção de açudes e barragem era a solução ou pelo menos amenizava a残酷za da seca. Por isso, que a combinação dos conceitos de Nordeste e seca são tidos como sinônimos indissolúveis, permitindo que a região adquira essa identidade regional ligada à estiagem. Fomentado, com isso, o discurso da indústria da seca.

O discurso da seca é uma arma poderosa das elites nordestinas para reivindicar verbas, empregos, investimentos, privilégios de toda sorte junto ao governo federal, usada ao longo de todo o século XX, vai tomar este fenômeno como explicativo de todos os problemas econômicos, sociais e políticos enfrentados por este espaço. (ALBUQUERQUE JR, 2007: p. 107).

Todavia, os problemas desses espaços não só são causados pelas secas, como diziam os discursos homogeneizados dos governos. Pois, torna-se difícil dizer se o Nordeste é vítima da seca ou se a seca é vítima do Nordeste? Porque a estiagem é parte do clima semiárido, porém, a música de Luiz Gonzaga vai dizer que a seca vem da vontade divina e não do clima que a região está inserida.

Andrade (1980) anota que, a criação das regiões geográficas do Brasil inspirava-se na experiência política, sustentada pelo Governo Federal de dar suporte a algumas regiões, geralmente, grandes e despovoadas, mas estratégicas para manter seus interesses. Tais regiões em geral não possuíam capacidade econômica para manter-se sob um regime de manutenção governamental, contudo, poderiam ou deveriam ter uma administração local para melhor e representar o governo.

Por outro lado, a proposta era produzir um reagrupamento dos territórios, considerando-se fatores da Geografia, principalmente clima, e homogeneidade humana do país respeitando os limites políticos e administrativos. Daí porque, Gonzaga pede auxílio para os oito estados do Nordeste que estavam sofrendo com a seca, pois uma

região quase completa estava sofrendo com a estiagem, menos o Estado da Bahia.

Para tentar mudar essa realidade na década de 1930, foram criadas políticas compensatórias como o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), que já tinha sido IOCS (Instituto de Obras Contra a Seca) e IFOCS (Instituto Federal de Combate a Seca), ou seja, mudava-se a sigla, entretanto, o combate contra a seca continuava o mesmo. Essas organizações foram criadas para verdadeiramente cuidarem dos problemas do Nordeste, mas o que faziam era distribuir migalhas para o povo e milhões para os proprietários de terras e empresários. (ALBUQUERQUE JR., 2001: p. 70)

Em outras palavras, o objetivo era centralizar e organizar as ações federais de combate às secas. Nesse caso, é criado em 1909, pelo presidente Afonso Pena o IOCS – Inspetoria de Obras Contra as Secas, que desaparelhada e sem recursos suficientes enfrenta já em 1915 uma seca devastadora, conforme destaca Paula e Benjamin (1981). Além disso, às verbas para a construção de obras eram aplicadas sem planejamento nem preocupação com a sua conclusão.

No que diz respeito às verbas, segundo Ferreira (2007, s/p), “a apropriação de verbas destinadas a atender os flagelados (gêneros alimentícios, medicamento, etc.) ou construção de obras para outros fins, remontam ao final do século XIX e persistem até os dias de hoje”.

Com relação à “indústria da seca” Ferreira (2007) faz ainda outras observações relevantes. A “indústria da seca” pode ser visualizada em dois níveis: o local, onde ocorriam os desvios diretos de verbas e gêneros alimentícios por membros das comissões de socorros públicos, juntamente com tropeiros e comerciantes; e o nacional, com a conscientização dos representantes nordestinos no sentido de aproveitar e usar as secas como meio de conseguirem investimentos governamentais na região.

Transcrevemos abaixo um trecho de um relatório do residente do Rio Grande do Norte em 1890, cujos pontos levantados demonstram a existência da “indústria da seca” e pensamos não diferir muito da situação na Paraíba: “em virtude da terrível seca que, desde o começo do ano passado, tem assolado este Estado, mais de trinta mil pessoas caíram em profunda e

desoladora miséria”. Mas, se a seca tem sido uma calamidade, maior calamidade ainda têm sido os socorros, na direção desse serviço. Fez-se dos socorros público um meio de arranjados eleitoras; estabeleceram-se comissões em todos os pontos do Estado, formadas com amigos particulares do Governo, as quais eram entregues grandes somas de dinheiro e grandes quantidades de farinha de mandioca, para distribuírem a seu bel-prazer. O socorro era um favor dos amigos, e até hoje ainda não se fiscalizou verdadeiramente as despesas feitas com esse serviço. (FERREIRA, 2007: s/p)

Mais à frente, a autora acima citada afirma que,

A partir da criação da IOCS, posteriormente alterada para inspetoria federal (IFOCS) e departamento nacional (DNOCS), a política de socorros públicos é bastante modificada. Não mais ocorre a distribuição gratuita de gêneros alimentícios nem a construção de obras públicas que não digam respeito diretamente a prevenção aos efeitos da seca. Agora os flagelados são utilizados sistematicamente na construção das ditas obras preventivas e recebem um pagamento, que tanto podia ser em dinheiro como em espécie. No período inicial desse órgão as obras restringem-se a açudes públicos e particulares, perfuração de poços e estradas carroçáveis e de ferro. (FERREIRA, 2007: s/p)

Assim, os coronéis perdem o controle que tinham diretamente da distribuição dos socorros e os privilégios daí decorrentes. Porém novos meios são utilizados, visando o mesmo fim – extrair benefícios da ocorrência das secas e dos recursos para a sua prevenção, quais sejam: conseguir que o curso de determinadas estradas passe próximo as suas propriedades; construção de açudes públicos em terras particulares nunca desapropriadas; prêmios pela construção de açudes particulares, exploração de barracões para a venda de gêneros alimentícios, além de continuar garantida a manutenção da mão-de-obra na região, evitando o seu encarecimento no período pós-seca. Em suma, este órgão federal é capturado pelos chefes municipais e oligarquias estaduais que se tornaram os maiores beneficiados pela nova política instituída.

Nessa esteira, outros organismos também foram criados na década de 1950, para melhorar a vida da população e da região em questão. Primeiro, foi o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), em 1952, estabelecido pela lei nº. 1.649, e depois foi a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1959, instituído pela lei nº. 3.692. Essas instituições eram voltadas para o desenvolvimento regional, operando como órgãos executores de políticas públicas, programas e na administração do Fundo de Financiamento do Nordeste, no entanto, tudo isso, só serviu para perpetuar a política da “Indústria da Seca”.

Gerando, com isso, um preconceito, qual seja o de região mais pobre do país, criada a partir da visibilidade da década de 1950, por meio do rádio e da televisão; e da divisibilidade do Nordeste, que não foi programada dentro dela, mas sim fora, por intelectuais sulistas, utilizando para isso também as músicas de Luiz Gonzaga, juntando tudo que era considerado atrasado na mesma região, a Nordeste. “As músicas de Gonzaga também foram responsáveis pela veiculação daqueles temas que iriam servir para reforçar o preconceito contra o nordestino, como a percepção deste como sendo um matuto” (ALBUQUERQUE JR, 2007: p. 120).

A canção revela também as características da política local. Pois o termo doutor parte da mentalidade sintetizada na ideologia do “bacharelismo”, fomentado nos cursos de Direito e Medicina, organizados pelos Liceus (Instituições de Ensino Superior). Como somente os filhos dos ricos coronéis podiam estudar, logo, recebiam de seus subordinados o *status* de “doutô”; muitas vezes, chamavam as autoridades de doutor sem nem ter cursado o superior, apenas por possuírem um cargo na hierarquia governamental; e a população com isso tinha que ser submissa ao chefe local, para que num período de seca, recebam um ínfimo de ajuda para amenizar os problemas gerados pela estiagem.

Entretanto, o mesmo político que deveria trazer os benefícios do governo contra a seca cobrava tudo no período eleitoral, ou seja, além da submissão aviltante que o nordestino passa, ainda tem que votar em determinada figura indicada pelo chefe local. Tal conjuntura, infelizmente, fazia com que permanecesse esse círculo de esmolas da indústria da seca. Pois, o “doutô” era eleito

prometendo representar as camadas da sociedade nordestina desprovidas do poder público.

Portanto, o bacharelismo era o símbolo do comportamento de despolitização do nordestino, pois o doutor eleito por eles torna-se mais um burocrata coronelista, que buscava somente medidas paliativas para a solução dos problemas dos sofrimentos da região das secas, porque o político não quer mitigar os problemas da seca, pois, com a autonomia da população eles não conseguem manobrá-las; daí a visão de submissão que tem sobre o nordestino.

Essas formas assistencialistas (arcaicas) de dominação manifestada no período das secas acostumam o trabalhador rural a ficar esperando as benesses que o governo envia, em especial, os pífios “salários” do programa de emergência, e não busca outro tipo de renda, pois, nessa perspectiva, ele elegeu seu candidato para prover sua região de benefícios.

Desta forma, os séculos se passam, as décadas se passam e muito pouco se faz ou tem sido feito para mudar essa triste realidade de uma das regiões mais pobres do país, que é a Região Nordeste. Infelizmente, até os dias atuais, ainda se vê essas velhas práticas sendo fomentadas pelos políticos brasileiros. Em pleno século XXI, o aspecto político brasileiro, pouco ou quase nada mudou, isto é, a conjuntura política no interior do Brasil permanece a mesma dos tempos passados, em que o “coronelismo” ditava as regras da política local.

Segundo Victor Nunes Leal (1997), o coronelismo foi um fenômeno da vida política no interior do Brasil, principalmente, no Nordeste, envolto nas características da vida política local. Seria o resultado da superposição de formas desenvolvidas do regime representativo a uma estrutura econômica, cultural e social inadequada.

O Coronel era o proprietário de terras, que liderava a política nos municípios do interior do país. Com uma população eminentemente rural, analfabeta ou semi-analfabeta, os votos que ele era capaz de controlar constituíam um fator importante de barganha política, de modo que o coronelismo se constitui em uma manifestação do poder privado dos senhores de terra que coexiste com o regime político representativo.

Hodiernamente, o “neocoronelismo” – velhas práticas políticas revestidas de novas roupagens –, especialmente na Região Nordeste continua em voga. Assim, diante desta realidade deve-se lembrar que, quem sofre mais com essa situação é a população mais pobre, haja vista que, todo o dinheiro público que é desviado para os negócios escusos e os paraísos fiscais termina tendo como desfecho o comprometimento da qualidade de vida da grande massa popular, que se vê excluída das formas de prestação de serviços públicos – Saúde, Educação, Saneamento Básico, Segurança, entre outros, devido à falta de recursos para atender a estas necessidades básicas do povo, cujo fator principal é a malversação do dinheiro público que acaba não tendo um destino acertado.

Sendo que, segundo Albuquerque Jr. (2007: p. 123), “O Nordeste é hoje um espaço diversificado do ponto de vista econômico, diverso do ponto de vista político, social e cultural, uma realidade complexa que não pode ser explicada lançando mão destes desgastados estereótipos construídos desde o princípio do século passado”.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta reflexão acerca do fenômeno climático das secas no Nordeste brasileiro, fica evidenciada com clareza que a persistência de seus efeitos deve-se a ação das oligarquias locais sempre se apropriando dos recursos destinados a população flagelada, além de não interessar a esses grupos o fim de tão rico veio de verbas. Uma vez que, os políticos não estão preocupados nem tampouco empenhados em solucionar o problema das secas, pois, é este fenômeno climático que reforça e dá sobrevida aos setores dominantes da Região em questão frente à população realmente flagelada pelas secas.

Devido à submissão do povo, que não tinha consciência dos seus direitos, fez com que esta organização estatal perdurasse baseada na gratidão do povo ao seu “dotô”, representante político. É o que se encontra na década de 1950, denunciada pelas vozes da seca que clamam por mudanças estruturais, não paliativas; conjuntura essa que Luiz Gonzaga passou a divulgar em suas músicas.

Tanto quanto a reforma estrutural de determinados costumes, torna-se premente a reformulação da mentalidade formadora da identidade regional nordestina. E como ponto de partida deveria ser promovida uma educação de qualidade ao povo, para que este aprenda a conviver com a seca, pois ela faz parte do Nordeste, devido às condições naturais do clima semi-árido.

Outro problema que se deve acabar é a despolitização do povo, que espera que o governo com suas instituições acabem com a estiagem, mas a seca é um fenômeno endêmico, e não é uma ou outra instituição que modificará isso. Mais de 60 anos depois do lançamento da música “Vozes da Seca”, por Zé Dantas e Luiz Gonzaga denunciando tudo isso, pouco mudou e, pouco mudará enquanto o nordestino se identificar como inferior, socialmente, economicamente, politicamente e culturalmente.

Em suma, a cultura exerceu na formação da identidade nordestina, um papel de destaque, mesmo que seja uma identidade ligada ao filantropismo regional, ou seja, o Nordeste depende da ajuda do governo e das demais regiões para sobreviver. Essa foi à oficialização do preconceito que até hoje perdura, sendo uma região gerida por meio de esmolas estatais fomentadas pelos políticos para ajudar o povo sofrido do país.

Sendo assim, a identidade política regional, construída a partir da música de Luiz Gonzaga é pensada como um imaginário social que delimitou além do território, e dos conteúdos históricos, formadores dos padrões políticos, econômicas, sociais e culturais. Porque o Nordeste foi uma criação cultural que recorta não apenas uma região, pois há nordestinos em todo o país divulgando sua identidade, mas o Nordeste é em especial um espaço marcado em poder e saber, presentes na memória coletiva de um povo.

Por fim, o que na verdade deveria ser buscado pelos Governantes é uma maneira planejada de conviver com o fenômeno climático das secas, bem como rever a estrutura agrária e fundiária do Nordeste, pois, uma intervenção realmente eficaz só pode consistir no prevenir as secas inevitáveis, do futuro.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque JR; Durval Muniz de. A Invenção do Nordeste e Outras Artes. 2^a ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- [2] _____ . Preconceito contra a origem geográfica e de lugar: As fronteiras da discórdia. São Paulo: Cortez, 2007. (coleção Preconceitos; v. 3).
- [3] _____ . História a arte de inventar o passado: Ensaios de teoria da história. Bauru: Edusc, 2007.
- [4] _____ . Nos Destinos de Fronteiras: história, espaços e identidade regional. Recife: Bagaço, 2008.
- [5] Andrade, Manuel Correia de. A Terra e o Homem no Nordeste. 4^a ed. São Paulo: Editora Ciências Humanas, 1980.
- [6] Ângelo, Assis. Eu Vou Contar Prá Vocês. São Paulo: Ícone, 1990.
- [7] _____ . Dicionário Gonzagueano, de A a Z. São Paulo: Trends, 2006.
- [8] Carvalho, José Murilo. Mandonismo, Coronelismo, Clientelismo: uma discussão conceitual. In: Pontos e Bordados: escritos de história e política. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- [9] Chagas, Luiz. Luiz Gonzaga. São Paulo: Martin Claret, 1990. (coleção Vozes do Brasil).
- [10] Costa, Antonio Francisco e Medeiros, José Nobre de. Porque o Rei é Imortal!. Salvador: Paginae, 2011.
- [11] Dreyfus, Dominique. Vida do Viajante a Saga de Luiz Gonzaga. São Paulo: Editora 34, 1996.
- [12] Echeverria, Regina. Gonzaguinha e Gonzagão: uma história brasileira. São Paulo: Ediouro, 2006.
- [13] Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Aurélio século XXI. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- [14] Ferreira, Lúcia de Fátima Guerra. Seca Como Manifestação Político – Social: Oligarquias e Cangaço na Paraíba, 2007. Disponível em: <http://historiadaparaiba.blogspot.com/2007/12/seca-como-manifestacao-politico-social_21.html>. Acesso em: 16 de ago. de 2010.
- [15] Ferreira, José de Jesus. Luiz Gonzaga, o Rei do Baião, sua Vida, seus Amigos, suas Canções. São Paulo: Ática, 1986.
- [16] Leal, Victor Nunes. Coronelismo, Enxada e Voto: O Município e o Regime Representativo no Brasil. 3^a ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- [17] Lima, José Cunha. Luiz Gonzaga, o Baião e o Nordeste: construção da identidade nordestina na década de 1950. Monografia (Licenciatura Plena em História – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, Guarabira/PB), 2008.
- [18] _____ . "Saudade o meu remédio é cantar": um estudo sobre a saudade na música de Luiz Gonzaga. Monografia (Especialização em História Cultural – UEPB, Centro de Humanidades, Guarabira/PB), 2011.
- [19] Mariz, Vasco. A Canção Popular Brasileira. 7^a ed. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 2006.
- [20] Napolitano, Marcos. História e Música: História Cultural da Música popular. Belo Horizonte: Autentica, 2002.
- [21] Oliveira, Bismarck Martins de. O Cangaceirismo no Nordeste. Campina Grande: Brasila, 1988.
- [22] Oliveira, Gildson. Luiz Gonzaga o Matuto que Conquistou o Mundo. 3^a ed. Recife: Editora Comunicarte, 1991.
- [23] Paula, Sérgio G. de. & Benjamin, César G. "... E o sertão de todo se impropriou à vida...": um estudo sobre a fome e a seca no Nordeste. Petrópolis: Vozes, 1981.
- [24] Pinsky, Carla Bassanezi (Org.). Fontes Históricas. São Paulo: Contexto, 2005.
- [25] Vianna, Letícia C. R. Bezerra da Silva Produto do Morro: trajetória e obra de um sambista que não é santo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

Capítulo 2

CIDADANIA AMBIENTAL EM UM SHOPPING DE MANAUS: SENSIBILIZANDO PARA O CONSUMO CONSCIENTE

Gina Rêgo Gama

Maria Luciana Oliveira da Silva

Ireide Coelho da Cunha

Érica Kelly Nogueira Amorim

Resumo: O uso consciente dos recursos naturais ocorrerá na medida em que Instituições de diversos segmentos de atuação possam informar e discutir criticamente os problemas socioambientais a partir de uma visão sistêmica. O Espaço da Cidadania Ambiental (ECAM), como um espaço de educação ambiental não formal situado em um Shopping na Zona Sul em Manaus, tem a missão de ser um local permanente de discussão sobre a sustentabilidade na Amazônia, promover a cidadania e fomentar a participação da sociedade nas políticas públicas ambientais. As atividades ali desenvolvidas são voltadas para disseminar a educação ambiental e possibilitar aos visitantes do Shopping uma experiência ímpar em um dos mais importantes espaços de compras de Manaus.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Sustentabilidade, consumo consciente.

1. INTRODUÇÃO

Como possibilidade de reconstrução de uma nova concepção da relação sociedade natureza, a Educação Ambiental - EA passa a ter um papel de destaque na formação integral do indivíduo e da comunidade, incentivando a mudança de postura, comportamentos e apontando caminhos, no sentido de assumirmos responsabilidades coletivas. Assim, a Educação Ambiental levá-nos a questionar as causas e reflexos de nossas ações na sociedade e na natureza, bem como a importância de uma nova forma de pensar, agir e se posicionar frente aos desafios ambientais e socioambientais em que vivemos.

Agir e pensar o uso consciente dos recursos naturais visando a sustentabilidade ocorrerá na medida em que Instituições de diversos segmentos de atuação possam informar e discutir criticamente com a sociedade os problemas sociais, ambientais e econômicos de suas escolhas e atitudes a partir de uma visão sistêmica.

Os Shoppings Centers considerados catedrais do consumo podem se tornar espaços que envolvem muito mais que o consumo de mercadorias, oferta de serviços, alimentação e lazer. No caso aqui apresentado, oportuniza um espaço de experiência educativa e referência de cidadania ambiental na cidade de Manaus. A partir da EA desenvolvida nesses espaços não formais de educação tem ocorrido a formação de cidadãos conscientes do seu papel enquanto membro de uma sociedade, voltada à valorização do ser humano em toda a sua plenitude e aspectos a partir de uma visão holística de sua relação com o mundo. A disseminação de boas práticas aponta para um olhar criticamente elaborado para um novo tempo civilizatório da nossa sociedade.

2. AÇÕES DA SEMED: EA FORMAL E NÃO FORMAL

A ¹Constituição de 1988, no artigo 225, onde trata do Meio Ambiente, incumbe ao poder público, “[...] promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino”. Em consonância com esse preceito da Constituição a ²Lei N. 9.795 de 27 de abril de 1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental em todo o território nacional, reforçando essa obrigação que deve ser difundida, aplicada e exercida no meio social.

No Amazonas, a ³Lei Ordinária nº 3.222 de 2 de janeiro de 2008, dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental, que tem como eixo norteador a Amazônia em sua amplitude e complexidade, associada à cidadania planetária, elaborada à luz das legislações pertinentes ao meio ambiente; reforça a competência do poder público em garantir as políticas de Educação Ambiental, em todos os níveis de ensino, engajando a sociedade na preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Portanto, a Secretaria Municipal de Educação (SEMED), que é responsável pela Educação Infantil e o Ensino Fundamental do Município de Manaus, oferece aos estudantes da rede, essa temática de forma transversal conforme sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1997). De acordo com os PCNs, a transversalidade exige uma reflexão que amplia a seleção de conteúdos escolares, trazendo para a aprendizagem, conhecimentos de diferentes naturezas e reafirmando a responsabilidade da escola para com a formação integral do educando, daí a importância da educação ambiental como processo educativo e participativo.

A partir daí, a SEMED inova quando trabalha a Educação Ambiental, tanto no aspecto formal quanto não formal. Por entender que a EA faz parte de um processo participativo e contínuo com necessidade de ações práticas que visem à mudança de comportamento e atitudes individuais e coletivas, dentro e fora da escola, uma vez que cuidar do meio ambiente é uma das formas de melhorar a vida no Planeta.

3. PARCERIA SEMED/VEMAQA/SHOPPING: EA INOVADORA

Visando implementar instrumentos legais e efetivos de proteção ambiental, conduzir o infrator a uma ressocialização de práticas ambientais e aplicar medidas compensatórias como forma de mitigar os danos ambientais, a Vara Especializada do Meio Ambiente e de Questões Agrárias do Tribunal de Justiça do Amazonas (VEMAQA), criada em 1997 é precursora, no Estado do Amazonas, de decisões que muito mais que punir o infrator ambiental, objetiva incentivá-lo a uma mudança de comportamento, através da participação nas Oficinas de Reeducação Ambiental.

Em alguns casos, como compensação ao dano causado ao meio ambiente são aplicadas aos infratores, de acordo com a gravidade da ilicitude, multas que variam entre prestação de serviços em causas ligadas ao meio ambiente até edificações de espaços na área impactada ambientalmente ou em suas proximidades.

Em dois casos específicos, em Shoppings de Manaus, foram edificados espaços voltados para a propagação de programas e projetos que elevem a sensibilização ambiental e promovam atividades sustentáveis junto às comunidades que frequentam esses espaços. Os locais são denominados Espaços de Cidadania Ambiental (ECAM).

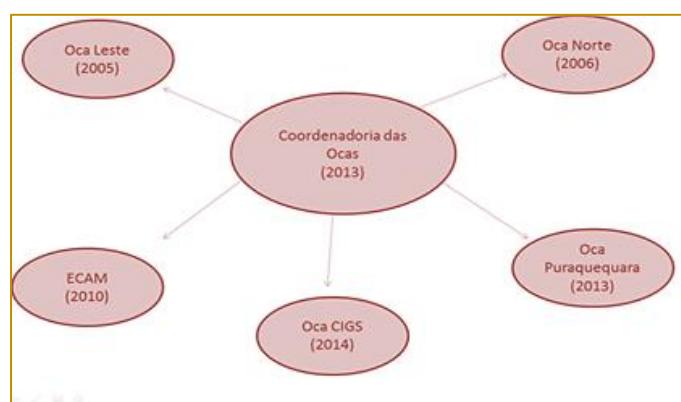
Segundo o Dr. Adalberto Carim Antônio, idealizador desses espaços, Juiz titular da Vara do Meio Ambiente e Juiz Corregedor Auxiliar, esses espaços se configuraram como ambientes propícios, onde a semente da preocupação com o meio ambiente saudável podem ser germinada e, consequentemente,

poderão gerar bons frutos, ocupando os estudantes com atividades socioambientais.

Em um desses shoppings, onde este trabalho foi desenvolvido, desde o ano de 2017 são oferecidas as palestras que compõem as Oficinas de Reeducação Ambiental. Nessas Oficinas, que além de levar o infrator a refletir sobre sua postura perante as questões ambientais e se informar sobre a legislação ambiental, incentiva-o a compreender, através do trabalho comunitário, que o meio ambiente é importante e que todos têm a responsabilidade com a sua conservação e com a qualidade de vida dos seus habitantes.

A partir de 2005 esses espaços foram disponibilizados para serem gerenciados pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED) que instituiu a Coordenadoria das Ocas do Conhecimento Ambiental como responsável pelas ações e projetos de educação ambiental não-formal na Secretaria e sua competência abrange a administração desses espaços (Fig.1).

Figura 1: Cronologia de criação dos espaços não formais de Educação Ambiental gerenciados pela SEMED. (O ano em parênteses refere-se ao ano de implementação de cada uma desses espaços. O ECAM foi implantado em 2010.



As Ocas do Conhecimento Ambiental foram implementadas em anos distintos. A Oca Leste foi a primeira entregue para ser gerenciada pela SEMED; sua inauguração ocorreu em dezoito de novembro de 2005. A Oca Norte teve sua inauguração em seis de outubro de 2006. O terceiro espaço cedido para a secretaria foi a Oca Puraquequara inaugurada em vinte e três de julho de 2013. A Oca CIGS funciona no Centro de Infantaria de Guerra na Selva (CIGS) e foi inaugurada em onze de dezembro 2014, com uma gestão compartilhada entre o Exército Brasileiro e a Secretaria Municipal de Educação.

O ECAM, espaço onde são desenvolvidas as atividades no Shopping foi inaugurado em vinte seis de julho de 2010 pela VEMAQÁ e o Tribunal de Justiça do Amazonas - TJAM resultante de uma ação civil pública ambiental. Inicialmente, segundo o Dr. Adalberto Carim, pensou-se em um espaço onde órgãos que trabalham com a temática ambiental, como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMMAS, Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA e a Delegacia Ambiental pudesse externar seu papel para a sociedade, por meio de exposição de seus trabalhos, além

de promover oficinas de ressocialização de apenados por crimes ambientais (Oficinas de Reeducação Ambiental).

A partir de julho de 2017 esse espaço passou a ser administrado pela SEMED, por meio da Coordenadoria das Ocas do Conhecimento Ambiental e desde então são desenvolvidas, junto aos estudantes das Creches e dos Centros Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental, atividades que visam o consumo responsável dos recursos naturais, o combate ao desperdício alertando sobre a importância do descarte correto dos resíduos e o cuidado com a saúde.

Homenageando a fauna, flora e cultura amazonense, este Shopping é decorado por grafismos inspirados na Floresta Amazônica; seus mobiliários, pisos, forros e luminárias possuem acabamento com cores e materiais do artesanato local. O “Encontro das Águas” dos rios Negro e Solimões, uma das maiores atrações turísticas do estado do Amazonas, inspirou o logotipo do empreendimento e está representado na cobertura do edifício, facilmente notada quando vista do alto.

Com a gerência deste espaço sob a responsabilidade da SEMED foi possível implementar outras atividades lúdicas, possibilitando aos visitantes o acesso às informações sobre o papel dos órgãos ambientais e sua importância para a manutenção da qualidade de vida; oferta de espaço para divulgação de iniciativas relacionadas a atividades ambientais desenvolvidas por empreendedores, instituições de governo e organismos não governamentais.

4.ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A LEGITIMAÇÃO DO SABER: NOSSAS AÇÕES EM UM SHOPPING DE MANAUS

Segundo 5Araújo, Silva e Téran (2011), “A escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber, já que existe uma multiplicidade de saberes que circulam por outros canais, difusos e descentralizados”. Partindo da premissa que vivemos em uma sociedade de informação a “legitimação do saber” no mundo contemporâneo não pode ficar restrita ao contexto escolar e o papel dos espaços não formais de educação, como um instrumento de disseminação de conhecimento, proporciona ao educando uma

visão mais ampliada do mundo e do que ocorre a sua volta.

Neste contexto, o trabalho desenvolvido pela Coordenadoria das Ocas no ECAM localizado no Shopping da Zona Centro Sul torna-se um atrativo a mais na educação de crianças e jovens sendo um recurso pedagógico bastante significativo para abordagem dos conteúdos curriculares, na formação de valores e atitudes, proporcionando a reflexão sobre a necessidade de uma mudança de comportamento em relação a natureza, tornando o processo ensino-aprendizagem mais estimulante na construção do conhecimento científico.

Almeida e Terán (2011) apud Teixeira et al. (2012), corroboram esta ideia quando dizem que:

“Os espaços não formais têm se tornado uma estratégia para a educação científica e construção do conhecimento, já que as escolas por si só não são capazes de educar cientificamente e transmitir todo o conhecimento científico ao aluno, sendo assim esses espaços se tornam de fundamental importância no ensino-aprendizagem dos mesmos. As aulas em espaços não formais favorecem a observação e a problematização dos fenômenos de uma forma mais concreta.”

Além desses aspectos, esses espaços possibilitam uma maior aproximação entre os conteúdos curriculares e a realidade dos estudantes. Contar com a equipe técnica da Coordenadoria das Ocas responsável e capacitada para o desenvolvimento de atividades que ali são oferecidas, tornou as atividades realizadas no ECAM mais sistêmicas e desenvolvidas em um contexto planejado.

Este Shopping é certificado pela norma ISO 14001 que segundo 7Milagre (2008) apud RIEKSTI (2012), trata dos principais requisitos para as empresas identificarem, controlarem e monitorarem seus aspectos ambientais, através de um Sistema de Gestão Ambiental, doravante denominado de SGA. Rieksti (2012), ressalta que o SGA é “[...] um conjunto de processos de gerenciamento que requer das empresas a identificação, a mensuração e o controle de seus impactos ambientais”. Esta certificação foi concedida a este estabelecimento por agir em conformidade com o que preconiza esta norma e por adotar boas práticas, como: utilizar a água e o sistema elétrico de forma

consciente, recuperar o solo, preservar os recursos hídricos, a fauna e flora que ali existem, além de fazer a segregação e o descarte correto dos resíduos.

Com a finalidade de promover a cidadania e fomentar a participação da sociedade nas políticas públicas ambientais, as atividades desenvolvidas no ECAM são voltadas para disseminar ideias sobre sustentabilidade e possibilitar aos visitantes do Shopping e aos estudantes da rede municipal de ensino uma experiência ímpar em um dos mais importantes espaços de compra de Manaus.

Entre os meses de agosto e dezembro de 2017 foram atendidos 616 estudantes da rede municipal de ensino. Por se tratar de um público na faixa etária de 2 a 14 anos as atividades são desenvolvidas de forma lúdica, tais como apresentações de fantoches e peças teatrais, dentre outras que culminam com a visita guiada às dependências do Shopping discutindo de forma crítica atitudes do cotidiano que contribuem para posturas ambientalmente cidadãs.

A atividade inicia com um circuito pelas dependências do Shopping onde são evidenciadas suas boas práticas ambientais. É seguido o roteiro, descrito a seguir, que foram desenvolvidas as visitas acompanhadas pela equipe pedagógica da Secretaria Municipal de Educação e pela equipe do SGA do Shopping:

1. Visita à praça de alimentação onde são visualizadas as coletas dos resíduos

secos e molhados que serão posteriormente destinados aos locais onde serão manipulados adequadamente;

2. Em seguida, as crianças são direcionadas ao local onde é feita a compostagem para conhecerem o processo;
3. O próximo local a ser visitado é o espaço onde os resíduos secos são separados de acordo com sua classificação;
4. Os banheiros também são um local importante para ser visitado pelas crianças, pois possuem torneiras com sensores que controlam a saída de água que geram uma economia entre 35% a 80%, bem como bacias sanitárias à vácuo reduzindo o consumo de água em até 90% em comparação às tradicionais, também há secadores de mãos que contribuem para economia do papel. Estas crianças, em sua maioria, tiveram contato pela primeira vez com tais recursos, pois são moradores de áreas de vulnerabilidade social da cidade de Manaus.
5. O último ponto do roteiro a ser visitado é o Deck do Buritizal, local que preserva algumas espécies vegetais, dentre elas a árvore de buriti, palmeira típica da Amazônia presente em áreas pantanosas. Lá as crianças têm a oportunidade de conhecer um fragmento de floresta conservada dentro de um centro comercial.

Figura 2: Estudantes da rede pública municipal de ensino de Manaus em visita ao ECAM.



Figura 3: Visita à Praça de Alimentação de onde são coletados os resíduos secos e molhados.



Nesse sentido, desenvolver metodologias de ensino em espaços de educação ambiental não formal estimulam os processos cognitivos, visto que as atividades são desenvolvidas de forma lúdica tornam a aprendizagem mais prazerosa e estimulante em vários aspectos, como o emotivo e o afetivo, o que contribui de forma significativa para a socialização dos educandos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se, que o desafio da sociedade sustentável requer grandes mudanças sociais, políticas e econômicas. Nas nossas sociedades, a desigualdade material é alicerçada pelo modo como os indivíduos interiorizam o seu fazer-se na Sociedade, resignando a sua categoria de subordinação aos que tomam decisões sobre as suas vidas.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. In: DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: Princípios e práticas 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004. p. 418.
- [2] _____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. In: _____. Educação ambiental: Princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004. p. 201-207.
- AMAZONAS. Lei Ordinária nº 3.222, de 02 de janeiro de 2008. Dispõe sobre a Política de Educação Ambiental do Estado do Amazonas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Amazonas, Poder Executivo, Manaus, 2 dez. 2008. Edição 31254, ano CXIV, p. 1-3. Disponível em: <[file:///C:/Users/CASTRO/Downloads/DIARIO_OFICIAL-31254%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CASTRO/Downloads/DIARIO_OFICIAL-31254%20(1).pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- [3] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde. Brasília, DF, 1997.
- [4] Araújo, J.N; Silva, C.C; Terán, A.F. A Floresta Amazônica: um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. Campinas, 2011.
- [5] Teixeira, H.B. et.al. A inteligência Naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. Rev. Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciência, v.5 n.9 p.55-56, 2012.
- [6] Rieksti, A.C. ISSO 14001 e a Sustentabilidade: a eficácia do instrumento no alcance do desenvolvimento sustentável. In: Marcovitch, Jaques. Certificação e sustentabilidade ambiental: uma análise crítica. São Paulo, 2012.

O incentivo ao debate sobre o consumo consciente em espaços de educação ambiental não formal favorece uma mudança de comportamento frente aos problemas ambientais, dando especial relevância às relações sustentáveis para dialogar e facilitar a percepção de como as crianças e jovens se relacionam com o mundo.

Torna-se imprescindível descobrir e incentivar uma nova geração empenhada em contribuir para a solução dos problemas socioambientais. Para tanto, vislumbra-se que essas discussões e reflexões devem sair do espaço da escola e adentrar outros ambientes agradáveis e atrativos aos jovens e então refletir, discutir e incentivar à adoção das responsabilidades individuais e coletivas para com as questões ambientais, planejando ações que contribuam para transformações de qualidade de vida em todos os contextos vividos.

Capítulo 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A TRILHA ECOLÓGICA SOB A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS INDÍGENAS

Pâmela Rossi dos Reis

Patricia Rossi dos Reis

Cilene Maria Melado Alvim Ribeiro

Caio Rossi Reis de Almeida

Resumo: Na realidade do ensino formal a educação ambiental ainda não cumpre o seu papel, tanto do ponto de vista educacional como de seu tratamento interdisciplinar. Persistindo em um ensino básico tradicional, abstrato e compartimentado, não encorajando a análise dos problemas locais. Afim de não se repetir essa realidade, o presente trabalho tem como objetivo formar cidadãos críticos e conscientes com as questões ambientais através de um aprendizado contextualizado e interdisciplinar proporcionado pela trilha ecológica. Partindo desse contexto, durante a Semana do Meio Ambiente da Escola Municipal Indígena Dom Miguel Alagna foi realizada uma trilha ecológica, contando com a participação de aproximadamente 150 alunos das turmas de 8º anos, 9º anos e EJA de diferentes etnias. Vale ressaltar que o projeto aconteceu em São Gabriel da Cachoeira, município com demarcação de terras indígenas, com cerca de 23 etnias e 4 troncos linguísticos a saber: Aruak, Tukano, Yanomami e Maku. Em relação aos resultados atingidos, ficou evidente que a medida em que o aluno comprehende melhor o meio em que vive, tanto melhor será sua compreensão das atividades propostas em sala de aula. Depois de reconhecer as problemáticas da sua região, tanto mais fácil será reconhecer outras, desde que tenham alguns atributos em comuns com os de seu conhecimento. Outro fator de relevância é o modo como os saberes da natureza são compartilhados por esses povo, visto que dentro de uma mitologia, os indígenas passam aos seus descendentes o cuidado que se deve ter em não degradar o meio ambiente, respeitando seu tempo e seus ciclos. Por fim, como considerações finais, percebemos na trilha ecológica um forte aliado da educação ambiental, auxiliando na formação de cidadãos críticos, capazes de atuarem sobre a realidade, tornando-a menos agressiva para o meio ambiente e aguçando a percepção ambiental da sociedade como forma de aproximar o mundo natural às suas necessidades.

Palavras Chave: São Gabriel da Cachoeira, educação ambiental, trilha ecológica.

1. INTRODUÇÃO

A problemática ambiental é uma das evidentes preocupações da sociedade moderna, desencadeando, por isso, uma série de iniciativas no sentido de reverter a situação atual de consequências danosas à biodiversidade terrena. Uma dessas iniciativas é a Educação Ambiental que as instituições de educação básica estão procurando implementar, na busca da formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as principais preocupações da sociedade (SERRANO, 2003).

Todavia na realidade do ensino formal a educação ambiental ainda não cumpre o seu papel, tanto do ponto de vista de educacional como de seu tratamento interdisciplinar. Persistindo em um ensino básico tradicional, abstrato e compartmentado, não encorajando a análise dos problemas locais (GRYNSZPAN, 1999). Entretanto, segundo as Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, a escola deve selecionar as prioridades e conteúdos de acordo com o lugar em que se encontra inserida, levando em conta o contexto social, econômico, cultural e histórico. De tal modo, deve possibilitar a construção do saber a partir dos instrumentos e recursos naturais concretamente disponíveis.

Partindo desse contexto, durante a Semana do Meio Ambiente da Escola Municipal Indígena Dom Miguel Alagna foi realizada uma trilha ecológica, contando com a participação de várias turmas e diferentes etnias. Vale ressaltar que o projeto aconteceu em São Gabriel da Cachoeira, município com cerca de 23 etnias e 4 troncos linguísticos a saber: Aruak, Tukano, Yanomami e Maku. Essas etnias ocupam as margens do Rio Negro e seus afluentes, representando aproximadamente cerca de 10% da diversidade e população indígena do Brasil (SOUZA, 2012).

Optou-se pela trilha ecológica pois essa enquanto instrumento pedagógico para a educação ambiental deve explorar o raciocínio lógico, incentivar a capacidade de

observação e reflexão, além de apresentar conceitos ecológicos e estimular a prática investigatória (LEMES et al., 2004). Di Tullio (2005), ressalta ainda que esta tem o propósito de estimular os grupos a um novo campo de percepções, com objetivo de levá-los a observar, experimentar, questionar, sentir e descobrir os vários sentidos e significados. Sendo também uma estratégia utilizada para maior integração entre o ser humano e o meio natural, proporcionando um melhor conhecimento do ambiente local, dos seus aspectos históricos, culturais e naturais.

Como já exposto, tratava-se de um grupo com diversificada cultura e costumes, pois pertencem a etnias diferentes. Contudo, de modo geral, foi observado nos alunos uma falta de conscientização ambiental, visto que esses não se preocupavam com o destino dos resíduos que geravam o descartando no próprio ambiente a sua volta.

Afim que tivessem uma visão mais crítica durante a trilha, foi realizada uma palestra sobre o tempo de decomposição de distintos produtos do seu cotidiano e a importância do equilíbrio da natureza para a nossa sobrevivência.

Como se trata de uma região onde há demarcação de terras indígenas, é constatada uma maior preservação da floresta, evidenciando que essas terras, ajudam de fato a frear o desmatamento da Amazônia. Como pode ser ratificado nos dados do Instituto Socioambiental (ISA), o qual explana que em São Gabriel da Cachoeira (AM), as infrações ambientais registradas no sistema oficial do Ibama são poucas, podendo esse fato ser observado no mapa abaixo (Figura 1). A cidade que concentra 29.017 indígenas (76,5% de uma população de 37.896 habitantes) tem apenas quatro ocorrências na lista de autuações e embargos do sistema do Governo Federal, sendo dois deles por atividades relacionadas a garimpos e extrações minerais ilegais. Com essa realidade, foi possível fazer com que os alunos defrontassem com dois fatos: a natureza na sua exuberância sem agressões ao meio e, em contrapartida, com homem sendo o seu agente degradante.

Figura 1: Mapa com os registros de infrações ambientais no Brasil, tendo destacada a região da qual se trata o projeto.



Fonte: ISA, 2015.

Já no início do percurso, a presença do lixo que até então era indiferente aos alunos, passou a incomodá-los fazendo com que questionassem a procedência daquele resíduo. Questionamento que foi se fortalecendo e intensificando durante todo o caminho, proporcionando discussões relevantes entre os diferentes pontos de vista dos discentes. Dessa forma, ficou evidente que a medida em que o aluno comprehende melhor o meio em que vive, tanto melhor será sua compreensão das atividades propostas em sala de aula (MEC, 2000). Depois de reconhecer as problemáticas da sua região, tanto mais fácil será reconhecer outras, desde

que tenham alguns atributos em comuns com os de seu conhecimento. A trilha ecológica se encerra em um local onde a natureza está preservada, proporcionando uma vista geral da cidade e do rio Negro que é a fonte de água e lazer para a população local (Figura 2). Aproveitamos desse ambiente, para levar os alunos a compartilharem os mitos e ações das suas etnias em relação a natureza. Fazendo com que valorizassem o saber popular passado de geração em geração através de histórias e ensinamentos práticos, evidenciando a importância dos diferentes saberes.

Figura 2: Discentes admirando, ao final da trilha, a natureza preservada



Fonte: Rossi, 2017.

Para tanto, o trabalho desenvolvido teve como objetivo retratar e analisar a inserção de um projeto de educação ambiental utilizando a trilha ecológica como instrumento para proporcionar um estudo baseado em várias áreas do conhecimento oportunizando um aprendizado contextualizado e interdisciplinar, evidenciando uma formação de cidadãos conscientes e críticos com as questões ambientais.

2. RESULTADOS

As atividades desenvolvidas em aulas com este perfil demonstram que a educação ambiental além de estar presente nos projetos pedagógicos pode e deve ser abordada em todos os segmentos escolares e por todas as disciplinas. Já que contribuem para conscientizar alunos de diferentes séries acerca da temática ambiental, levando-os a um interesse maior no conhecimento e nas relações estabelecidas com o meio ambiente através da experiência com a trilha ecológica. Também permite que compreendam a necessidade da conservação dos ecossistemas e do reaproveitamento de resíduos sólidos. Como pode ser observado na fala do aluno 4: "O lixo em nossa cidade fica acumulado através das pessoas, olha o estado do igarapé... cheio de garrafas e lixo,

se continuar assim, não vamos ter água limpa mais". Ao caminhar pela trilha os alunos adquirem novos valores, novas formas de pensar e mudam suas atitudes em relação aos cuidados com a vida, como traz a aluna 2: "Eu nunca tinha reparado que nossa cidade tem tanto lixo, precisamos prestar mais atenção no que estamos comprando, para ter menos coisas para jogar fora".

Através do trabalho em equipe, da solidariedade, das práticas do cuidar, do conhecimento, da cooperação desenvolvem o senso de respeito e de responsabilidade, de autonomia e da sensibilidade em compreender que os ciclos ecológicos estão presentes na vida de todos os seres vivos e estes precisam de respeito, atenção e cuidado, como ressalta a aluna 21 ao compartilhar a história contada na comunidade indígena por seu avô sobre a natureza: "O homem vem e tira muito ouro, não respeita a floresta, depois fica doente... os encantados não gostam que tira muito, tem que ser pouco para a floresta não ficar sem equilíbrio. Se tira muito, eles vão e lançam doença..." Percebe-se que dentro de uma mitologia, os indígenas passam aos seus descendentes o cuidado que se deve ter em não degradar o meio ambiente, respeitando seu tempo e seus ciclos (Figura 3).

Figura 3: Momento de compartilhamento das mitologias indígenas, ressaltando o valor da natureza



Fonte: Rossi, 2017.

Portanto a construção de valores mais humanizados deve permear todo o processo educativo para que se estabeleçam desde cedo relações saudáveis com o meio ambiente e entre as pessoas, para que se formem cidadãos capazes de assumir novas

atitudes em relação à busca de soluções para os problemas sociais e ambientais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trilha ecológica é um forte aliado da educação ambiental, auxiliando na formação de cidadãos críticos, capazes de atuarem sobre a realidade, tornando-a menos agressiva para o meio ambiente e aguçando a percepção ambiental da sociedade como forma de aproximar o mundo natural às suas necessidades. Sobretudo, trilhas ecológicas

possibilitam que as pessoas desfrutem de todos os aspectos positivos e inerentes do meio ambiente, melhorando a qualidade de vida e aprimorando conhecimentos. Através da sensibilização que essa atividade proporciona fica evidente o grande elo que existe entre o ser humano e a natureza.

REFERÊNCIAS

- [1] Ambiental, Coordenação-Geral De Educação. Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais Para A Educação Ambiental.
- [2] Brasil, M. E. C. Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 2000.
- [3] Di Tullio, A. Biodiversidade e Educação Ambiental: utilização do diagnóstico participativo como subsídio para uma ação educativa em São José do Rio Pardo, SP. In: E.L.G. Espíndola; E.
- [4] Wendland. (Org.). Ppg-Sea: Trajetórias e perspectivas de um curso multidisciplinar. São Carlos:Rima, v.4, 2005. 462p.
- [5] Grynszpan, D. Educação em saúde e educação ambiental: uma experiência integradora. Cad. Saúde Pública, 1999, vol.15 supl.2, p.133-138.
- [6] Lemes, E.O.A.; Rodrigues, M.; Moura. Criação de três trilhas interpretativas como estratégia em um programa de interpretação ambiental do Parque Estadual do Itacolomi. Relatório do Projeto: UFOP: Ouro Preto. 2004.
- [7] Ricardo, Fany. Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. Instituto Socioambiental, 2004.
- [8] Serrano, C. M. L. Educação ambiental e consumerismo em unidades de ensino fundamental de Viçosa-MG. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa: UFV, 2003. 91p. Disponível em: <http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/serrano,cml.pdf>. Acesso em: 01 Ago 2006, 16:20:00.
- [9] Souza, E. B. Cidadania Indígena, Políticas Públicas e Desafios da sustentabilidade no Alto Rio Negro. Manaus: Adua, 2012. 210p.

Capítulo 4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O MEIO RURAL NA SÉRIE DO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA MUNICIPAL NEY BRAGA EM GOVERNADOR NEWTON BELLO – MA

*Natana da Silva Lins
Antonia Gomes do Nascimento*

Resumo: O presente artigo tem por objetivo analisar as metodologias empregadas pelo docente licenciado em Química que atua como professor de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental na turma de nono ano da escola municipal Ney Braga, na cidade Governador Newton Bello – MA. A especificidade e análise concentram-se no enfoque das condições metodológicas com base na realidade local. Conceituação de meio rural e como está sendo construída a compreensão acerca de sustentabilidade e meio ambiente. Possíveis interlocuções entre a formação social, desenvolvimento local e gestão social. Para tal, esta pesquisa fez o seguinte percurso metodológico: a pesquisa qualiquantitativa como método de abordagem; e as pesquisas bibliográfica, documental e de campo. Na pesquisa de campo, a investigação empírica de natureza qualiquantitativa, consistiu num estudo de caso, com aplicação dos seguintes instrumentos de coleta de dados: entrevistas para o docente; questionários para os discentes; observação e aplicação de intervenção dentro do conteúdo programático da ementa.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino. Química.

*Artigo apresentado no XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas

1. INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) vem sendo incorporada como uma prática inovadora em diferentes âmbitos. Neste sentido, destaca-se tanto sua internalização como objeto de políticas públicas de educação e de meio ambiente em âmbito nacional, quanto sua incorporação num âmbito mais capilarizado, como mediação educativa, por um amplo conjunto de práticas de desenvolvimento social. Esse é o caso, por exemplo, do diversificado rol de atividades e projetos de desenvolvimento impulsionados pelas atividades de extensão em resposta às novas demandas geradas pela transição ambiental do meio rural.

Segundo Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, (2007):

Entender e conhecer a dinâmica do processo da Educação Ambiental significa incorporar no próprio processo de pesquisa as suas características e natureza. Entre as mais importantes, deve-se mencionar o seu papel transformador e crítico e a sua interseção com uma multiplicidade de dimensões, com destaque para o contexto social e econômico, a cidadania e, é claro, a temática ambiental. O reconhecimento destas características implica que não é possível adquirir elementos de análise de ótica apenas quantitativa, mas, sim, incorporar também uma perspectiva metodológica qualitativa.

De acordo com o (PRONEA, 2005) as estratégias de enfrentamento da problemática ambiental, para surtirem o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo neste contexto as ações em educação ambiental. Dessa forma, assim como as atadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental despontam também as atividades no âmbito educativo.

A definição da educação ambiental é dada no artigo 1º da Lei nº 9.795/99 como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e

sua sustentabilidade”. Nos anos finais do ensino fundamental convém desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais bem como a cidadania ambiental.

Enfoques pedagógicos construtivistas e de comunicação horizontal são fundamentais para fortalecer processos dialógicos que permitam identificar o potencial endógeno, os temas geradores e as respectivas pautas para a ação individual e coletiva no sentido da mudança. Igualmente, a História dos povos se confunde com a história da agricultura e o meio rural, o que nos remete a uma percepção de sistemas biológicos em constante interação com manifestações culturais (CAPORAL E COSTABEBER, 2000).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com a turma do 9º ano no turno vespertino na disciplina de Ciências, que faz parte da grade curricular da Escola Municipal da cidade de Governador Newton Bello, MA. As turmas foram escolhidas por dois principais motivos: primeiramente por serem turmas que estão futuramente ingressando no Ensino Médio, daí o segundo motivo uma vez que estas têm pouco ou nenhum contato com a Química.

Além de estarem num processo de transição psicossocial e, portanto já adquiriram certa maturidade para lidar com questões e críticas a respeitos de temáticas como a sustentabilidade e comportamentos ambientalmente corretos, são parte integrante de uma comunidade de meio rural, onde ainda impera o cultivo para a subsistência e falta assistências mínimas, como rede de esgoto e saneamento básico.

A investigação didática foi executada durante uma unidade didática dentro da ementa do curso, mais especificamente durante o conteúdo de Química ministrado pelo professor. Os instrumentos de coleta de dados foram aplicados em sala de aula, durante o período letivo da disciplina. Foram vinte e seis (26) alunos submetidos a um questionário com seis (6) questões, sendo cinco (5) objetivas e uma discursiva. O professor da disciplina foi entrevistado, respondeu a cinco (5) perguntas discursivas.

Figura 1 - Fachada da Escola Mul. Ney Braga



Fonte: autora

Figura 2 - Turma do 9º ano vespertino



Fonte: autora

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos dados obtidos pode-se observar que os alunos já têm criticidade a respeito da temática e formulam opiniões

concernentes mesmo com uma realidade social longe de estimular práticas sustentáveis.

Tabela 1 – Considerações dos alunos a respeito do que é ou não afetado pelos problemas ambientais.

Pergunta 1	Alternativas	Alunos		Porcentagem	
		Consideraram correto	Consideraram errado	Certo	Errado
Diantes dos problemas ambientais, que se apresentam no dia a dia, os principais afetados são/é: Descreva.	a) Só a Natureza	5	21	19,23%	80,77%
	b) Só o Homem	4	22	15,38%	84,62%
	Os Vegetais	15	11	57,7%	42,3%
	c) A Natureza (incluindo a humanidade)	23	3	88,5%	11,5%
	d) Os animais	17	9	65,38%	34,62%
	e) Outros (cite o que seria outros)	11 alunos optaram pela alternativa “outros” e citaram sobre o que consideram.	15 alunos não optaram pela alternativa “outros” e nem citaram.	2 alunos: comunidades 1 aluno: todos 1 aluno: mundo 1 aluno: rua 2 alunos: florestas e rios 3 alunos: queimadas 1 aluno: meio ambiente	

Fonte: autora

Após aferir os dados supracitados, observou-se que há uma incoerência de interpretação que é alimentada pela concepção de que o ser humano vive a margem do equilíbrio ambiental.

Tabela 2 - Acesso aos meios informativos.

Pergunta 2	Alternativas	Alunos Quantidade	Alunos Porcentagem
Você tem acesso permanente a materiais informativos (livros, revistas, Internet, jornais televisivos) sobre Educação Ambiental?	SIM	20	76,9%
	NÃO	6	23,1%

Fonte: autora

Com esta constatação é possível verificar que a facilidade de acesso aos meios de comunicação permitiu que o leque fosse expandido para todos os públicos de diferentes regiões. Um dado favorável a essa geração.

Tabela 3 - A importância que os alunos dão para notícias relativas aos problemas ambientais.

Pergunta 3	Alternativas	Alunos Quantidade	Alunos Porcentagem
Os problemas ambientais estão cada vez mais sendo discutidos na mídia e no cotidiano: Assinale o que você acha em relação a estes assuntos:	a) Ruim	-----	-----
	b) Ótimo	-----	-----
	c) Péssimo	-----	-----
	d) Importante	Os 26 alunos optaram pela alternativa IMPORTANTE	100%
	e) Chato	-----	-----
	f) Não tenho interesse	-----	-----

Fonte: autora

Um dado muito otimista, pois demonstra que mesmo com toda fragilidade educacional e de gestão pública esse público ainda observa com atenção o que acontece em seu entorno.

Tabela 4 - Conhecimento prévio de outras séries.

Pergunta 4	Alternativas	Alunos Quantidade	Alunos Porcentagem
Algum professor já trabalhou o tema problemas ambientais em Ciências da Natureza em outras séries?	Sim	26	100%
	Não	---	----

Fonte: autora

Outra dado que acresce as expectativas de que a consciência desses alunos está realmente politizada com conceitos de bem estar social e ambiental. E principalmente, os profissionais da educação estão colocando em prática a

tranversalidade do tema e promovendo ações que instigam a capacidade crítica de seus alunos.

Tabela 5 - Comportamento perante a sociedade.

Pergunta 5	Alternativas	Alunos	
		Quantidade	Porcentagem
Se próximo a sua residência tem um córrego ou nascente d'água (igarapé, rio, lagoa), e este se encontra cheio de lixo. Você tomaria a(s) iniciativa(s) de: (Pode marcar mais de uma alternativa).	Conversar com os familiares para sensibilizá-los sobre esta situação.	14 *desses catorze (14) alunos, oito (8) marcaram como única opção.	53,8%
	Entrar em contato com algum orgão (municipal) para tomar providências.	14 * desses catorze (14) alunos, quatro (4) marcaram como única opção.	53,8%
	Não se importaria.	-----	-----
	Como todos fazem (jogam lixo), faria o mesmo.	-----	-----

Fonte: autora

Os dados, até então demonstrados, provam quem esses alunos têm uma sensibilidade praticamente inata para as questões aqui mencionadas. Demonstraram propensão a

atitudes condizentes com seu papel na sociedade, como seres ativos e atuantes em sua realidade.

Tabela 6 - Cuidados domésticos.

Pergunta 6	Alternativas	Alunos	
		Quantidade	Porcentagem
Na sua casa há o cuidado em separar o lixo?	Há o cuidado em suas casas de separar o lixo doméstico.	13	50%
	Há sim o cuidado em suas casas de separar o lixo doméstico.	13	50%

Fonte: autora

Nesta questão observou-se que o que torna suas atitudes contraditórias com suas linhas de raciocínio é a falta de incentivo por meio dos órgãos públicos. Afirmaram que sabem da importância da separação do lixo doméstico para que sejam tomadas as devidas providências ao serem descartados, mas há muitos desestímulos, pois mesmo que façam sua parte, não há regularidade de manutenção da limpeza municipal.

O professor entrevistado respondeu seis (6) questões discursivas. Sendo ele advindo do município vizinho, Bom Jardim, MA. Efetivo no cargo de professor de Ciências e licenciado em Química pelo Instituto Federal do Maranhão, campus Zé Doca. Formou-se no presente ano, sendo que atua como docente há três anos.

Na escola municipal Ney Braga ainda cumpre sua carga horária com mais duas disciplinas, Língua Inglesa e Arte. Ao ser questionado a respeito de projetos que fomentam a prática de EA: “Desde que assumiu o cargo já foi desenvolvido dois projetos. I. Lixo: problemas

de todos. Com visita ao lixão municipal e aulas práticas em sala. II. Todos contra a dengue. Caminhada por bairros e abordagens sobre cuidados com o meio ambiente”.

Quanto ao comportamento dos alunos com os projetos ambientais: “Sempre são ativos. Gostam de sair do ambiente escolar e a resposta é sempre satisfatória”. Em relação aos assuntos sobre EA que ele gostaria de aprofundar: “Tratamento de lixo, em especial, pois por se tratar de uma cidade pequena (Gov. Newton Bello) as ações no que diz respeito ao reuso e destinação do lixo, são sempre precárias e inadequadas”.

Questionado sobre a sua metodologia para desenvolver a temática em sala de aula, ele respondeu o seguinte: “Esse conteúdo está incluso nas turmas de 6º e 9º ano na própria ementa de conteúdos. Procuro sempre abordagens práticas, e sempre que possível, aulas fora da escola”.

Sobre as condições que a gestão escolar dispõe para incentivar a tranversalidade: “Não é satisfatório. Porque o tempo é limitado. A disciplina em si (Ciências) não disponibiliza de um tempo suficiente para uma boa abordagem. Além da defasagem de carga horária. Muitos feriados, recessos, além da situação precária em relação à infraestrutura da escola”.

E como ele observa a importância da abordagem da temática Educação Ambiental dentro e fora do círculo escolar e como relaciona a construção do ser-cidadão dentro da introdução a disciplinas ditas complexas como a Química, ele respondeu que: “Fomentador de opiniões, estimulador de senso crítico do aluno. Esses problemas e ideias inovadoras devem fazer parte não só da formação escolar, mas como social também”.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos e análise, através de comparativos com a premissa de que o sistema educacional brasileiro já dispõe,

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Decreto 4.281, de 25.06.2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 26.06.2002.
- [2] Caporal, F. R.; Costabeber, J. A. Agroecologia e Sustentabilidade. Base conceptual para uma nova extensão rural. In: World Congress Of Rural Sociology, 10.; 2000, Rio de Janeiro, Brasil. *Anais...* Rio de Janeiro, Brasil: IAPAR, 2000.
- [3] _____. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.
- [4] Coleção Educação Para Todos. Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental / Organização: Rachel Trajber, Patrícia Ramos Mendonça. – Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – Série Avaliação; n. 6, v. 23. 2007. 262 p.: il.
- [5] Pronea. Programa Nacional de Educação Ambiental. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.: il

mesmo sendo recente, de material de apoio e legislação que ampare o docente das mais diversas áreas para que o tema tranversal Educação Ambiental permeie o conteúdo curricular de alunos de séries do Ensino Fundamental. É evidente que há muito a ser melhorado no implemento de políticas públicas e educacionais para que seja efetivo a inserção e construção de sujeitos ativos perante a comunidade desta região, que ainda vive à margem de uma qualidade de vida digna de um cidadão brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão - FAPEMA e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Zé Doca, assim como a minha orientadora, que por diversos meios auxiliou e acreditou que esta pesquisa além de relevante seria cabível e que a autora seria competente o suficiente para executá-la.

Capítulo 5

EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA: O CASO DAS CIDADES GÊMEAS TABATINGA (BRASIL) E LETICIA (COLÔMBIA)

Adiny Heimy Muller Cordeiro

Anna Caroline dos Santos Moura

Josilane Amaro Pinheiro

Katia Viana Cavalcante

Miriam Aline Coelho Rosa da Silva

Resumo: Neste trabalho objetivamos contribuir com reflexões produzidas no âmbito da educação ambiental no processo de gestão ambiental, tendo como referência a educação ambiental crítica, com a realidade oriunda do processo de desenvolvimento das atividades de educação ambiental no contexto da gestão ambiental das cidades fronteiriças Tabatinga (Brasil) e Leticia (Colômbia), haja vista que, em nosso entendimento, o primeiro passo para a discussão dos limites e das possibilidades de avanço no desenvolvimento de programas de educação ambiental é pensar o contexto de uma gestão ambiental de forma articulada. A metodologia pautou-se na perspectiva do paradigma do pensamento sistêmico e complexo, tendo como parâmetro o critério “comparativo” com relação aos aspectos observados, no entanto, levando em consideração as peculiaridades de cada cidade. A práxis da educação ambiental praticada na cidade de Leticia visa proporcionar uma educação voltada à sustentabilidade, de modo a possibilitar um pensamento crítico sobre a existência do ser humano enquanto ser reflexivo e parte integrante do ambiente em que vive e os impactos que vem causando sobre este. Partindo desse horizonte, infere-se que a Educação Ambiental é feita de maneira contínua e repassada de geração para geração.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o marco legal para o desenvolvimento de ações de educação ambiental é a Política Nacional de Meio Ambiente (PNEA), Lei 9795/99, e seu Decreto de Regulamentação (Decreto 4281/2002), que definem e orientam os processos de implantação da educação ambiental no país. Entretanto, somente após o advento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), cujo principal intuito repousa na formação de cidadãos críticos e atuantes, é que esta medida passa a ser aplicada. Na Colômbia, o Plano de ação 2016-2019 “Ambiente para la Paz” tem o propósito de realizar a gestão ambiental estratégica e articulada com as políticas públicas globais, setoriais e territoriais em material de ambiente.

As cidades de Tabatinga (Brasil) e Leticia (Colômbia) são conurbadas (Nogueira 2008), apenas divididas por uma fronteira seca (cidades gêmeas), e juntas constituem um subespaço carregado de singularidades em sua dinâmica territorial, abrangendo aspectos naturais, econômicos, sociais e culturais.

Em sendo assim, busca-se refletir nas semelhanças ou diferenças quanto à gestão ambiental praticada em ações educativas de cunho ambiental nas escolas públicas municipais. Como aponta Morin (2000, p. 95), “é necessário dizer que não é a quantidade de informações [...] que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, é mais a capacidade de colocar o conhecimento no contexto”. Desta feita, conhecer tal realidade é essencial para que se possa realizar uma Gestão Ambiental efetivamente comprometida com o sistema ambiental.

Destacamos nossa compreensão de educação ambiental, dentro das diferentes vertentes que compõem esse campo do conhecimento, a perspectiva crítica da educação ambiental, de forma a superar a chamada “educação conservacionista”, cujo foco parte do ambiente não humano e “aborda basicamente as ciências naturais como conteúdo a transmitir, e a sua principal mensagem é mostrar ao educando os impactos decorrentes das atividades humanas na natureza” (LAYRARGUES, 2008, p. 89).

A educação ambiental crítica tem como princípio a necessidade de articulação entre o mundo natural e o social como determinantes na constituição do sistema ambiental. Com efeito, transcende as abordagens meramente

biologizantes da questão ambiental, englobando aspectos socioeconômicos, políticos e culturais (LAYRARGUES, 2008).

A constituição Federal no artigo 225 diz “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. A partir do entendimento desde artigo, Quintas (2009, p. 57) argumenta:

Portanto, assume-se uma concepção de educação ambiental que possibilita torná-la elemento estruturante para transformação da prática, tradicionalmente cartorial, de aplicação dos instrumentos de comando e controle para ordenar os processos de apropriação dos recursos ambientais na sociedade, *em uma gestão ambiental pública e democrática*. Desse modo, trata-se de colocar a educação ambiental a serviço do controle social da gestão ambiental pública no Brasil, tornando sua prática cada vez mais transparente.

Por conseguinte, a educação ambiental no processo de gestão deve incorporar em sua problemática a necessidade do avanço na construção da cidadania. Desta forma, a gestão ambiental se constitui, portanto, como um processo de mediação de interesses e conflitos acerca da ocupação e do uso do ambiente físico natural.

Outro elemento presente nas considerações sobre a educação ambiental crítica, bem como nas discussões sobre os desafios de implantar ações educativas no âmbito da gestão ambiental pública, é o de pensar a crise ambiental como parte de um processo mais amplo de crise do modelo social vigente. Doravante, pode-se contextualizar e enfatizar que a causa da atual degradação ambiental está profundamente enraizada no sistema cultural da sociedade moderna industrial, cujo paradigma norteador do desenvolvimento está alicerçado no avanço da produção de bens de consumo e na pretensa capacidade de regulação social a partir da liberdade do mercado (NODA, 2016¹; LAYRARGUES, 2008).

Ao refletirmos sobre os princípios

¹ Notas de aula. Interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais. Disciplina pós-graduação Mestrado profissional no Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB

supramencionados, necessariamente temos de aceitar que a tarefa da educação ambiental não se resume a fazer conhecer os sujeitos envolvidos no processo de aspectos da dinâmica ecológica. O reconhecimento que a educação ambiental deve voltar-se para a formação humana, envolvendo a articulação entre diversas áreas do conhecimento, como o político-social, o ecológico e o científico, avança numa perspectiva sociológica da questão ambiental.

Adicionalmente, a educação ambiental tende a superar a visão tradicional na qual o educador transmite conhecimentos para os educandos. Na medida em que inclui o ambiente humano em suas práticas, incorpora, outrossim, os processos decisórios participativos como um valor fundamental a ser considerado na proteção ambiental.

Nas abordagens de educação ambiental é fundamental o entendimento acerca da definição do ambiente, nesse sentido, aderimos ao entendimento que o ambiente para a educação no processo de gestão ambiental expressa, portanto, um espaço percebido e materialmente produzido com diferentes escalas de compreensão e intervenção, em que se operam as relações sociedade/meio natural. Exprime uma totalidade concretizada apenas à medida que é preenchida pelos agentes sociais com suas visões de mundo e práticas. O ambiente, nesse sentido, é o resultado de interações complexas, limitadas e de recortes espaço-temporais que permitem a construção do sentido de identidade e de pertencimento para os sujeitos. (NODA, 2016; LOUREIRO, 2009, p. 8).

Desta forma, todo ato educativo no âmbito da gestão ambiental deve ter como ponto de partida a realidade socioambiental dos sujeitos envolvidos e suas relações com a constituição do ambiente.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, e, por conseguinte, o presente trabalho que a apresenta, vale-se da perspectiva do paradigma do pensamento sistêmico e complexo, tendo como parâmetro o critério “comparativo” com relação aos aspectos observados.

O estudo de caso foi escolhido como abordagem metodológica, pois, dentre as várias estratégias existentes (experimento,

levantamento, análise de arquivos e pesquisa histórica), é uma ferramenta que possibilita a análise de problemas complexos, e para isso utiliza múltiplas técnicas de pesquisa. Este não exige controle sobre eventos comportamentais e focaliza acontecimentos contemporâneos, fazendo uma análise qualitativa dos dados obtidos, no entanto, permite análise quantitativa (YIN, 2005). Também é uma investigação empírica de fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real.

A obtenção de dados se deu mediante um roteiro de entrevista aplicado com gestores de escolas dos municípios de Tabatinga e Leticia, além da observação *in loco*, anotações no caderno de campo e registro de imagens. Para que todas as visitas técnicas pudessem ser realizadas, o grupo dividiu-se em duas equipes, assim contemplando o levantamento dos dados necessário para excursão e realização do estudo de caso.

2. 1 ÁREA DE ESTUDO

As transformações que marcaram a cidade de Tabatinga ocorreram no século XIX. Em 1840, o Forte de São Francisco Xavier de Tabatinga ali existente foi destruído e em seu lugar ergueu-se um povoado. Em 1850, o povoado foi transformado em freguesia, cuja população passou a crescer com o surgimento e expansão da exploração do látex no entorno, sendo o auge dessa atividade entre o final de 1870 e início do século XX.

No ano 1967, em meio ao contexto de militarismo no país e devido à sua importância estratégica no que tange à fronteira, Tabatinga se torna colônia militar. Em 1983, por meio de Emenda Constitucional do Estado do Amazonas, Tabatinga atinge a sua emancipação de direito. Nessa década, a estruturação urbana é implantada de fato.

Localizada na mesorregião do sudoeste amazonense extremo ocidental da Amazônia brasileira, à margem esquerda do Rio Solimões, Tabatinga configurou-se como a cidade vizinha e contígua à de Letícia na fronteira seca com a Colômbia.

Sua população ultrapassa atualmente os 60 mil habitantes, alcançando um total de 61.028 habitantes no último censo (IBGE2010), configurando o município mais populoso do Alto Solimões. Cerca de 70% da população vivem na área urbana de Tabatinga.

O acesso à Tabatinga se dá por barco ou por avião, inexistindo estradas que unam o município a Manaus ou a outras localidades do país. A distância em linha reta de Manaus corresponde a 1.105 km e em via fluvial 1.607 km. A viagem fluvial no trecho Tabatinga/Manaus, em média, consome cerca de três dias e, no trecho contrário, cerca de sete dias (PREFEITURA DE TABATINGA, 2012).

Quanto à composição populacional, é considerada mista, pois possui brasileiros, peruanos, colombianos e, dentre estes, os indígenas de diversas etnias, cuja maioria é da etnia Ticuna Uitotos.

Tabatinga distingue-se como uma típica "cidade de fronteira", onde se configura mais precisamente uma "cidade ribeirinha de fronteira", com quatro características funcionais: sua localização no início do Rio Solimões; presença de um aparato institucional militar; um aparato institucional civil para controle fiscal da fronteira; e, por fim, o compartilhamento da região com a cidade-gêmea de Leticia, devido ao movimento mútuo dos habitantes entre as cidades.

A cidade de Leticia, por sua vez, foi fundada por peruanos como um porto fluvial em 25 de abril de 1867. O início do século XX foi marcado por constantes litígios de colombianos com o Peru, visando à tomada da cidade, e com o Equador, por maior controle do Rio Putumayo, este um rio de grande importância estratégica para os países andinos, devido à sua relevância para a circulação de pessoas e mercadorias na região.

Em 1922, um polêmico acordo foi alcançado entre os governos da Colômbia e do Peru, com a concessão da área de Leticia para a Colômbia em troca do reconhecimento dos direitos do Peru sobre a zona sul do Rio Putumayo, que também era reivindicado pelo Equador.

Em 1930, tornou-se capital do 'Comisaria del Amazonas' (Estado do Amazonas na Colômbia), antiga forma de unidade territorial colombiana, sendo posteriormente elevada à categoria de município em 1963, tornando-se em 1991 a capital do recém-criado Departamento do Amazonas, por isso, conta com melhores e mais amplos serviços públicos e de atendimento domiciliar, como energia, aqueduto, telefone, rede de esgoto,

além de serviços de longa distância e comunicações via satélite.

Segundo dados oficiais disponibilizados pelo governo colombiano, a população em 2013 somava mais de 40.000 habitantes. De maioria indígena, abarca mais de 27 tribos (entre Incas, Tucanos e Ticunas).

No que concerne à localidade e à infraestrutura de transportes, Leticia possui o único grande porto fluvial da Colômbia, no Rio Amazonas, cujo fluxo comercial é intenso. O acesso do interior da Colômbia à Leticia se dá via aérea, com voos de cerca de uma hora e meia desde Bogotá, ou por via fluvial, pois não existem rodovias na região. Consequentemente, canoas, lanchas e barcos de diversos tamanhos comunicam todos os pontos do Rio Amazonas em sua área. O uso de uma rede de rios dá a Letícia uma centralidade na tri-fronteira.

3 RESULTADO E ANÁLISE

A complexidade crescente dos problemas que afetam o meio ambiente e, consequentemente, a qualidade de vida das populações humanas, expõe o momento de crise e de rediscussão das relações entre a sociedade e a natureza (LEFF, 2001).

Tendo clareza que de fato a educação se caracteriza como um subsistema que está articulado e subordinado a um sistema social maior, as práticas e as concepções educativas apresentam a característica de não possuírem uma realidade autônoma, ao contrário, elas estão ligadas a um contexto histórico amplificado que condiciona a sua direção política e pedagógica, sendo que esta condição, certamente, justifica a necessidade de se compreender os significados, os objetivos, os interesses de cada proposta e, ao mesmo tempo, procura estimular que se procure distinguir os conteúdos que informam suas principais abordagens, não só para balizar as escolhas possíveis, mas também visualizar o futuro provável que cada uma delas anuncia.

As ações educativas de gestão ambiental desenvolvidas nas escolas municipais da cidade de Tabatinga são desenvolvidas em parceira com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sociedade Civil, por meio da criação de um Programa Educacional de Coleta Seletiva de lixo na cidade, onde o trabalho com a Educação Ambiental passou a ser sistematizado com o objetivo de incentivar

os alunos a respeitar a natureza e a estabelecer uma convivência de equilíbrio com o meio.

Freire (1980, p.25) argumenta a necessidade de o educando conhecer o seu entorno e questionar a atuação do homem neste ambiente para possibilitar a conscientização. A conscientização acontece enquanto o processo educativo busca superar a “esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica, por meio de uma práxis, ou seja, o processo de ação-reflexão”.

Seguindo a regra de que em todo plano educacional a criança deve ser o primeiro alvo do processo, este programa teve como foco de atuação as escolas municipais. Por meio de sua execução, a Educação Ambiental foi inserida de acordo com os documentos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, de “forma interdisciplinar” no currículo das escolas municipais. Durante algum tempo, o município foi “sensibilizado e instruído” a separar os materiais recicláveis por meio de panfletos e campanhas de divulgação de informações pelo rádio. Entretanto, essas campanhas não aconteceram de forma contínua e duradoura; com o passar do tempo, tornaram-se escassas.

O poder público municipal não implantou as ações efetivas de destinação seletiva dos resíduos. Não obstante, a reflexão desenvolvida nas escolas de Tabatinga não atingiu sua ação reflexiva a contento, pois o que se observa nos pátios das escolas é que o “lixo” nem sempre tem destinação do cesto de lixo.

Na cidade de Leticia, o estudo foi realizado na Escola Normal Superior Sede C, a qual até o momento não conta com nenhum tipo de parceria da Secretaria do Meio Ambiente, de modo que a temática é integrada ao currículo em caráter institucional. A preocupação com manejo ambiental envolve toda a instituição de ensino, uma vez que se realizam atividades diárias de gestão ambiental na escola, como: coleta e separação de lixo, cuidado com as plantas (desde o plantio até o cultivo destas), cuidado com o desperdício de água nos banheiros e cuidado geral com a água potável. Além dessas atividades diárias de gestão ambiental, a instituição desenvolve projetos educacionais de forma curricular à educação ambiental durante o ano letivo.

Destarte, durante ano escolar são realizadas

atividades voltadas à temática ambiental. Tais ações envolvem os professores de ciências naturais, que possuem hora destinada durante os dias de aula para coordenar as ações de educação ambiental inclusas no currículo.

A gestão da escola desenvolve o Projeto de Educação Ambiental Escolar (PRAE), no qual são executadas atividades de gestão ambiental na escola como, por exemplo, a construção de um chafariz localizado no pátio da instituição. A ideia visou proporcionar à comunidade da escola uma fonte refrescante com objetivo de minimizar o calor.

A escola não possui ar condicionado nas salas de aula, somente dois ventiladores, porque a ideia primordial é fazer com que os alunos cuidem do seu bem-estar pensando em alternativas sustentáveis. Dentre essas alternativas, há o cultivo de plantas e árvores na escola, mediante o plantio de mudas em vasos recicláveis de garrafa pet, presos a suportes nas janelas e ao redor do pátio, a fim de gerar o ciclo natural da planta e assim, também, uma refrescância natural nos ambientes. O acompanhamento do plantio e cultivo de cada muda e árvore é de responsabilidade dos alunos.

A escola preocupa-se em realizar toda a separação dos resíduos, traduzindo as atividades na separação do que é sólido de líquido, papel de vidros.

Observou-se que as questões ambientais são tratadas em aspecto interdisciplinar, uma vez que a escola trabalha a temática a partir de uma concepção transversal desde a pré-escola até a formação complementar. Inclusive em toda a Escola Normal Superior Sede C implantou-se o Plano de Prevenção ao Desastre e Desmoronamento de Terras, que está sendo trabalhado em todas as disciplinas de maneira transdisciplinar, porém ele será implantado somente para os anos 1º ano ao 5º ano.

No fim do semestre acadêmico de 2016, ocorreu um desmoronamento no terreno da escola. Diante disso, professores e alunos uniram-se e buscaram enfrentar o problema como uma maneira de aprendizagem acerca da questão ambiental. Após o fato, os professores trouxeram o problema para ser abordado nas aulas práticas da disciplina Ensino Ambiental, com a finalidade de proporcionar o entendimento das causas e possíveis medidas mitigadoras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo procurou mostrar a importância da Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino das cidades gêmeas da fronteira norte do país. As impressões adquiridas foram que Tabatinga não dispõe de um plano de ação educacional ambiental, entretanto, a cidade Colombiana de Leticia dispõe de um planejamento e a preocupação maior dos educadores é de proporcionar uma educação para a sustentabilidade, com vistas de possibilitar um pensamento crítico sobre a existência do ser humano enquanto ser reflexivo e parte integrante do ambiente em que vive e os impactos que vem causando sobre este.

Os representantes das instituições de ensino das duas cidades reconhecem as fragilidades e a necessidade de melhoraria e ampliação

das ações. Como resultado, fortaleceriam o trabalho educacional ambiental a médio e longo prazo, por meio de parcerias entre escolas, universidades, governo e sociedade civil das duas cidades.

No caso de Tabatinga, há necessidade de se repensar as práticas pedagógicas em sala de aula considerando a gestão ambiental, entendendo que o processo de ensino-aprendizagem será efetivo à medida que o discente protagonista se sinta parte desse todo, de sorte que, a partir dessas práticas, o conhecimento lhe fará sentido.

Em concomitância, infere-se que somente assim os conhecimentos aprendidos serão transmitidos aos familiares e responsáveis pelos alunos que obtiveram contato com esta temática. Diante disso, vale lembrar que a Educação Ambiental é feita, efetivamente, de maneira contínua e repassada de geração para geração.

REFERÊNCIAS

- [1] Freire, P. (1980). Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Tradução Kátia de Mello e Silva. São Paulo: Moraes.
- [2] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge). (2016). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130406&search=amazonas+tabatinga+infolgraficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 08.12.2016
- [3] Leff, E. (2001). Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: REIGOTA, M. (Org.). Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A. p. 111-129.
- [4] Loureiro, C. F. B. (2012) Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez.
- [5] Layrargues, P. P. (2008). Educação para gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: Loureiro, C. F. B.; Layrargues, P. P.; Castro, R. S. de. (Org.). Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. 5. ed. São Paulo: Cortez.
- [6] MI/SPR. (2005). Faixa de Fronteira: Programa de Promoção do Desenvolvimento da
- [7] Morin, Edgar. (2000). Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco.
- [8] Noda, S. N. (2016). Notas de aula: Notas de aula. Interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais. Disciplina pós-graduação Mestrado profissional no Ensino das Ciências Ambientais – Profciamb/Ufam.
- [9] Nogueira Batista, Ricardo José. (2008). As redes geográficas na fronteira da Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. Revista ACTA Geográfica, a. 2, n. 3, jan./jun. p. 41-57.
- [10] Quintas, J. S. (2009). Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: Loureiro, C. F. B.; Layrargues, P. P. Castro, R. S. de. (Org.). Repensando a educação ambiental: um olhar crítico. São Paulo: Cortez.
- [11] Prefeitura Municipal de Tabatinga, (2012). Disponível em: <<http://www.tabatinga.am.gov.br/conhecatabatinga2.htm>>. Acesso em: 08.12.2016.
- [12] Yin, R. K. (2005) Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução: Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

Capítulo 6

RECURSO DIDÁTICO SOBRE A FLORESTA AMAZÔNICA E EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA PARA USO EM SALA DE AULA

Genoveva Chagas de Azevedo

Maria Inês Gasparetto Higuchi

Resumo: Esse texto apresenta uma experiência de capacitação de professores para utilização de um novo recurso didático no cotidiano de sala de aula regido por um currículo em curso. O recurso didático nomeado Estação Ecoethos da Amazônia do Ar (EEA-Ar), foi criado para uso na educação básica como estratégia de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados às emissões de gases de efeito estufa e a importância do estoque de carbono da floresta amazônica na mitigação dessas emissões. Esse estudo apresenta os resultados de uma experiência de formação e capacitação de professores para o domínio de uso do recurso didático em sala de aula. A pesquisa de base qualitativa, foi desenvolvida a partir da abordagem multimétodos, constando diversas técnicas para uma compreensão mais abrangente do processo. O estudo se deu em três momentos distintos, a partir de uma técnica específica. Inicialmente os professores preencheram um formulário com associação livre de palavras sobre o processo de formação e capacitação recebido. No segundo momento os professores passaram a desenvolver um plano de aplicação do tema em sala de aula, com base na Taxonomia de Bloom Revisada, utilizando o recurso EEA-Ar como uma das ferramentas didáticas. Tal recurso foi sistematicamente observado quanto ao cumprimento de suas etapas. Ao final desse processo de formação, capacitação e uso efetivo do recurso didático foi aplicado um questionário para verificar o potencial pedagógico de todo o processo. A formação e capacitação dos docentes ocorreram por meio de uma oficina com sete professores da educação básica. Nessa oficina foi apresentada uma base conceitual do tema a partir de conteúdos científicos inovadores bem como a capacitação de uso do EEA-AR (material, procedimentos, objetivos e conteúdo científico). Após a oficina quatro professoras foram acompanhadas no desenvolvimento do tema com o uso da EEA-Ar em suas escolas. Os resultados apontaram que o EEA-Ar se mostra como um recurso didático altamente viável a partir de suas características de base interativa e inovadora, aspectos que os alunos clamam em suas atividades educativas. Além disso, o EEA-Ar se consolidou como recurso didático eficaz e eficiente para mediar a compreensão de conceitos complexos. No entanto, os professores necessitam ser capacitados para que tenham plena habilidade no seu desenvolvimento. O texto traz ainda uma reflexão sobre a importância de se desenvolver recursos didáticos que atendam as reais necessidades dos professores para auxiliar na compreensão de temas ambientais complexos para o contexto da escola.

Palavras Chave: Floresta Amazônica, Recursos Didáticos, Aprendizagem Significativa.

1. INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental em sua trajetória histórica no Brasil tem trazido à discussão e à reflexão diversos problemas ambientais que afetam a todos em maior ou menor escala. No entanto, muito dos processos educativos prescindem de recursos didáticos que permitam mediar o conhecimento de fenômenos complexos como é o caso da mudança climática, que envolve uma concentração exacerbada das emissões de gases de *efeito estufa*. Por tratar-se de eventos naturais e potencializados por ações humanas, esse fenômeno é permeado de dúvidas, ceticismo e pouca informação científica. Diversas iniciativas têm tentado contribuir para elucidar tais questões. Em qualquer espaço esse fenômeno deve ser tratado como emergência socioambiental, mas é na escola que essa temática deve ser inserida com mais propriedade.

A escola é inexoravelmente um espaço genuíno para a problematização, para a informação adequada e para a reflexão crítica do comportamento humano em relação ao ambiente e seus elementos constituintes. Apesar disso, a escola prescinde de métodos e técnicas que lhes permitem trazer tais questões de forma inovadora e que estimule de forma efetiva a sensibilização, a informação, as competências e o compromisso socioambiental nos educandos. Na Amazônia essa realidade está presente no cotidiano dos professores da educação básica, os quais tem insistente solicitude auxílio por recursos didáticos sobre temáticas da região (AZEVEDO; HIGUCHI, 2012; HIGUCHI et al., 2011; AZEVEDO, 2013).

Muito já se andou para atender as demandas desses professores no sentido de construir experiências e recursos inovadores como contribuição para o entendimento e reflexões de problemáticas socioambientais consideradas complexas e polissêmicas da relação pessoa-ambiente (HIGUCHI; KUHNEN, 2017), especialmente a partir da floresta amazônica e o seu papel nas mitigações dos efeitos das mudanças climáticas (AZEVEDO; HIGUCHI, 2015; HIGUCHI; AZEVEDO, 2014). Apesar desse empenho, ainda restam questões não superadas, entre elas: Como operacionalizar efetivamente esse ensino em sala de aula? De que maneira os professores podem dialogar com conhecimentos outros a partir de seu conhecimento disciplinar? Que tipo de recurso facilitaria a mediação dos

conhecimentos científicos envolvidos nessa temática?

As emissões de gases de efeito estufa estão atreladas à temática da Mudança Climática, que em si, ainda está distante de ser compreendida pela maior parte da sociedade, e em especial dos jovens estudantes e, portanto, o deseável comportamento de proteção das florestas é fraco (OJALA, 2012; RIPER et al., 2010; TABER; TAYLOR, 2009; WEBER, 1997). De outro lado, é um fenômeno complexo com inúmeras questões sociais e ambientais desconhecidas (ORESKES, 2004). Dessa forma, se torna difícil auxiliar os jovens educandos a compreender conceitualmente essas relações do ecossistema em suas atividades cotidianas (MAIBACH, et al., 2015; PIDGEON; FISCHHOFF, 2011). Nessa temática os conceitos são abstratos e estão associados com vários constructos teóricos tais como os ciclos biofísico e químicos, tempo e clima, efeito estufa, atividade produtiva, entre outros. Mais dificuldade ocorre quando se deseja trazer esse tema para perto da vida cotidiana das pessoas e a relação de compromisso a ser formado para mudar um comportamento ambientalmente insustentável.

Na literatura vários estudos mostram que ao tratar da Mudança Climática temos que nos aproximar de outros aspectos do ecossistema e nesse sentido, na Amazônia, a floresta tem sido fator de preocupação pelas ameaças que vem sofrendo. A floresta amazônica e emissão de gases de efeito estufa (GEEs) é caro a toda sociedade planetária, mas especialmente importante para os brasileiros na Amazônia, pois os índices de concentração de GEEs advêm sobretudo, de queimadas e desmatamento (F.HIGUCHI, et al., 2012; N.HIGUCHI et al., 2009; MCTI, 2014).

Manter a floresta em pé e conservada contribui muito para a neutralização e mitigação do carbono advindo dos GEEs (IPCC, 2014). A floresta amazônica brasileira é crucial para o estoque de carbono, armazenando 50,8 a 5,5 bilhões de toneladas anuais em árvores, troncos, folhas e raízes além do solo (F.HIGUCHI et al., 2012; N.HIGUCHI et al., 2016). Isso indica que a floresta retira da atmosfera entre 171 a 369 milhões de toneladas de Carbono. Portanto ela tem um papel fundamental na redução do C emitido pelas ações antrópicas no mundo todo, se constituindo como um grande

sumidouro de carbono a partir dos gases poluentes produzidos pela atividade humana. Essa função dá à floresta amazônica a condição de suma importância na manutenção do clima da Terra. Apesar disso, o desmatamento e queimadas se mantêm em níveis altos (INPE, 2014). Estudos alertam que se a sociedade continuar nesse ritmo de exploração insustentável da floresta e o não creditar importância aos seus serviços ambientais, a estabilidade climática desse planeta estará sendo seriamente comprometida (CLEMENT; HIGUCHI, 2006; FEARNSIDE, 2012).

Por isso, o ensino na educação formal necessita ser cientificamente compreensível e crítico o bastante para empoderar os educandos desde cedo para uma maior compreensão desse fenômeno e consequente formação de comportamentos pró-ambientais (FREIJE et al., 2017; HIGUCHI et al, 2018; WACHHOLZ et al., 2014).

Nesse quadro, a importância do recurso didático se apresenta como fundamental para facilitar o trabalho docente na abordagem de tais temáticas. Recurso didático é qualquer material físico e/ou digital que possa ser usado em qualquer disciplina, áreas de estudos ou atividades, independente das técnicas ou métodos empregados, que tem por objetivo auxiliar professores e estudantes no processo de ensino e de aprendizagem (CERQUEIRA; FERREIRA, s/d). Segundo esses autores, os recursos didáticos podem ser classificados como: naturais (elementos de existência real na natureza como animais, água, terra, plantas); pedagógicos (quadro, cartaz, maquete); tecnológicos (rádio, computador, televisão); culturais (exposições, biblioteca, museu). Os recursos didáticos têm a função de fornecer informações, orientar a aprendizagem, exercitar habilidades, motivar, avaliar, estimular ambientes de expressão e criação, sempre como mediadores e nunca como um fim em si mesmos (CARVALHO, 2000; MERGULHÃO, 2000).

Todo recurso didático possui potenciais diferenciados que atuam como elementos de eficácia ou não do uso em sala de aula. Inicialmente sua proposição deve contemplar aspectos formativos para quem os administra, aspectos processuais fáceis, e sobretudo, conteúdos claros. O bem-sucedido uso de recursos didáticos facilita a aprendizagem, a integração e interação social entre todos e a afetividade entre os educandos e professor. No entanto, o professor precisa ter formação

e competências para utilizar os recursos didáticos que estão ao seu alcance. Para isso é necessário planejamento; criatividade e maior participação coletiva para que haja assimilação significativa de conteúdos relevantes (SOUZA, 2007). Os recursos didáticos que possibilitam a manipulação de objetos ativa processos cognitivos de forma mais rápida e lúdica. No entanto, a mediação do professor no uso desses recursos faz toda a diferença. Problematizando e criando condições de interação e reflexão durante o uso dos recursos, possibilita que os estudantes construam seu próprio conhecimento, e torne o aprendizado mais prazeroso, leve e efetivo. Para tanto o professor deve estar devidamente habilitado para cada tipo de recursos utilizado, principalmente com aqueles que exigem o domínio tanto do procedimento de aplicação quanto dos conteúdos abordados. E a formação do professor deve permitir que esse caminho seja trilhado de forma a trazer resultados esperados.

Este capítulo trata desse caminho de formação dos professores e consequente aplicação de um dos recursos didáticos, chamados de EEA – Estações do Ecoethos da Amazônia, criados no Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (AZEVEDO, 2017; FORTE; AZEVEDO; HIGUCHI, 2017; FORTE; AZEVEDO, 2016; MENDONÇA; HIGUCHI; AZEVEDO, 2017; AZEVEDO; HIGUCHI, 2014; 2016), no âmbito do Projeto Ecoethos da Amazônia (<http://lapseainpa.weebly.com/ecoethos.html>). As EEA se utilizam da simbologia dos quatro elementos naturais – Água, Fogo, Terra e Ar. Apresenta-se aqui um estudo sobre as vivências de formação de competências dos professores e resultados da efetiva aplicabilidade de um desses elementos por meio da *Estação Ar* (EEA-Ar). Os objetivos foram verificar o potencial do recurso didático para formação e ensino-aprendizagem de conceitos relacionados ao papel da floresta amazônica no contexto das emissões de GEEs.

2. DESCRIÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO

A EEA-AR é recurso didático fundamentado em três pilares:

1. Teórico-conceitual: contém conteúdos relacionados aos respectivos elementos biofísico e situações/problemáticas em

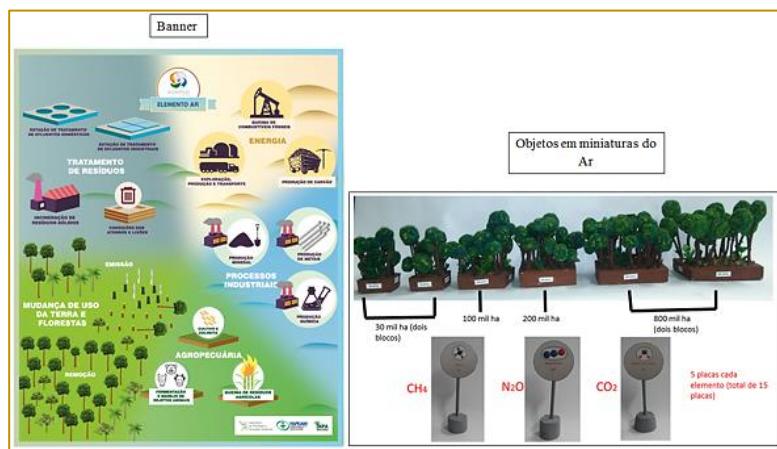
relação ao consumo na produção de bens e serviços em diversos setores da vida social. Na EEA-Ar são consideradas duas dimensões: a emissão de gases de efeito estufa estimada em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq) emitida por cinco setores da sociedade brasileira (energia, processos industriais, agropecuária, mudança de uso da terra e floresta, e tratamento de resíduos) e pela possibilidade de mitigação desses gases pela estimativa de estoque de Carbono fixado na floresta amazônica. O objetivo principal da atividade pedagógica é a sensibilização dos alunos sobre essas duas dimensões, por meio de uma atividade interativa e de simulação de cenários.

2. Metodológico: usa-se a modelagem topológica/ topográfica, onde se tem cenários e objetos em miniaturas que serão utilizados para executar os desafios específicos de cada uma das quatro estações, e tais cenários representam os conteúdos base em cada elemento. A técnica de modelagem topográfica/ topológica utiliza maquetes tridimensionais onde se tem representações de “áreas geofísicas, naturais e construídas para simular um espaço e caracterizar as formas de uso e apropriação” (HIGUCHI e KUHNEN, 2017). É uma forma de representar/olhar a realidade, e que poderá ser tomada como real para o indivíduo (objetividade na forma bi ou tridimensional) para a compreensão de forma e conteúdo; e com olhar da subjetividade, dos significados e valores atribuídos e/ou construídos no processo interativo. Nesse sentido, os educandos terão oportunidades de pensar e agir ao mesmo tempo, e ao final refletir sobre

novas possibilidades do comportamento pró-ambiental relativo às atividades humanas que emitem GEEs. A mediação do professor é contínua, de modo a solicitar ações pensadas coletiva e cooperativamente.

O material é composto por um banner (1m x 1,20m) com ilustração gráfica representando os cinco setores que emitem GEEs sobre o qual serão assentadas as miniaturas representativas das emissões de cada setor. As estimativas são baseadas no Relatório do MCTIC de 2014, cuja emissão de gases no setor energia era de 37%, no setor agropecuário também era 37%, no de mudança de uso da terra e florestas 15%; no de processos industriais 7%, e no setor de tratamento de resíduos 4%. Os setores possuem uma realidade simplificada, de modo que a emissão de GEEs deste cenário totaliza 1.203.000 tCO₂eq (Um milhão e duzentos e três mil toneladas de Dióxido de Carbono equivalente), distribuídos proporcionalmente em itens de serviços e bens de usos da sociedade que emitem GEEs. Para manipulação há seis miniaturas de áreas florestais de tamanhos diferentes, representando quantidade em hectares diferenciados que serão colocados nos setores que os educandos considerarem pertencer. Além disso há um conjunto de cinco placas indicando três tipos gases poluentes (Gás Carbônico, Gás Metano e Óxido Nitroso). Acompanha ainda um quadro Gabarito (Tamanho 30cm x 42cm) contendo informações convencionadas sobre as emissões de GEEs em cada setor, a quantidade de hectares de floresta capaz de mitigar as emissões (Figura 1).

Figura 1. Tabuleiro/Banner e miniaturas que compõe a Estação do Ar.



3. Educacional: há uma sequência didática que se inicia com a imersão na atividade, reconhecimento dos objetos, cumprimento do desafio/tarefa, verificação da aprendizagem e reflexão contextualizada da vivência. Inicialmente se solicita aos participantes que observem cada setor e tentem identificar o ranking das emissões, do maior ao menor. Para responder a esse desafio os participantes tem à sua disposição miniaturas de blocos de florestas, com tamanhos diferenciados representando capacidades distintas de estoque de carbono equivalente em hectares. Estes terão que ser posicionados nos devidos setores para responder as necessidades de mitigação dos gases emitidos para cada tipo de atividade ali desenhada. A última atividade é a alocação dos blocos de floresta os alunos têm a opção de afixar a placa do principal gás emitido em cada setor. Ao término dessa tarefa os alunos são estimulados pelo professor para conferir, com auxílio do gabarito, as estimativas de emissões de cada setor. Dessa forma, também conferem as respectivas possibilidades de mitigação proporcionada pela na floresta que é representado pelas estimativas de estoque de carbono.

3. PERCURSO METODOLÓGICO DO ESTUDO UTILIZANDO-SE O EEA-AR:

A pesquisa foi de caráter exploratório e descritivo e de abordagem multimétodos (GÜNTER; PINHEIRO, 2008), em três momentos diferenciados: a) aplicação da técnica de associação livre de palavras, em que se solicitava que escrevessem 5 palavras que melhor caracterizava o processo de formação que participaram. Esse formulário foi preenchido após o processo de formação na oficina com 7 professores participantes; b) observação sistemática durante a aplicação do recurso didático EEA-Ar em sala de aula (utilizando-se de um formulário com um roteiro de observação); e c) aplicação do questionário com as 4 professoras após o uso do EEA-Ar.

Os professores que já haviam participado de outros cursos de formação no LAPSEA, foram convidados para participarem do projeto de pesquisa de uso do EEA-Ar. A pesquisa seguiu os princípios éticos, diretrizes e normas regulamentadoras de estudos envolvendo seres humanos do Ministério da Saúde e Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012, que foi submetido ao Comitê de

Ética em pesquisa do INPA e aprovado em todos os procedimentos solicitados pela RE (CAAE No. 63687616.9.0000.0006; Parecer No. 1.900.249). Os dados foram submetidos à Análise de conteúdo (BARDIN, 2004) e estatística descritiva.

2.2. PROCESSO DE FORMAÇÃO UTILIZADO PARA HABILITAR O PROFESSOR NO USO DO EEA-AR

Se o professor tem a sua disposição um recurso didático e não souber como ele funciona e nem planejar como irá usá-lo, será inócuo. Para tal, foi realizada uma Oficina com carga horária de 20h, distribuída em: a) nivelamento de conteúdos referentes à temática AR; b) vivência nas Estações que compõem a Plataforma mãe do Ecoethos da Amazônia

(<http://lapseainpa.weebly.com/ecoethos.html>) e nas EEA didáticas para exercício de aprendizagem dos conceitos relativos à Estação AR e do procedimento didático; c) elaboração de um plano de aula com base na Taxonomia de Bloom Revisada para inserir os conteúdos e objetivos educacionais no uso do recurso didático. Todos os professores receberam o texto de apoio, tanto a respeito dos conteúdos científicos (Floresta Amazônica – Mudanças Climáticas – Emissão de GEEs e Efeito estufa – Atividades Produtivas) - quanto da atividade pedagógica (instruções de uso), que serviriam de suporte conceitual e didático para o uso efetivo do recurso em seus planejamentos e execução dos planos em sala de aula.

A Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) é um instrumento técnico que tem por finalidade a identificação e declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo, ajudando no planejamento, organização e controle dos objetivos da aprendizagem (ANDERSON et al., 2001; KRATHWOHL, 2002; FERRAZ e BELHOT, 2010). A estrutura da TBR é composta por três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. Nesse estudo, foi utilizado apenas a Dimensão Conhecimento, do domínio cognitivo que serviu de base para o planejamento das aulas. Refere-se ao Conhecimento Factual (Relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento); Conhecimento Conceitual (Relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os

discentes seriam capazes de descobrir); Conhecimento Procedimental (Relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas); e Conhecimento metacognitivo (Relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores participantes do estudo eram docentes da rede pública de ensino tanto os que participaram da formação (7) quanto os que participaram da aplicação EEA-Ar em sala de aula (4). Os detalhes sobre o perfil desses grupos são apresentados nas respectivas seções.

Os resultados estão organizados em três seções: a) potencial formativo da oficina de capacitação; b) potencial da EEA-Ar como recurso didático; e c) potencial de aplicabilidade da EEA-Ar em sala de aula.

3.1.POTENCIAL DO PROCESSO ADOTADO PARA CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES

No primeiro momento, ou seja, na oficina participaram 7 professores. A idade média dos professores era 29,7 anos, cuja formação da grande maioria era superior com

especialização e uma delas cursando mestrado.

A técnica de associação livre de palavras consistiu em pedir aos entrevistados que anotassem na folha recebida as palavras que vinha ao pensamento para caracterizar todo o processo de formação desenvolvido na Oficina. Como cada professora podia escrever até cinco palavras, o total produzido foi de 39 palavras, sendo que duas palavras foram mencionadas três vezes; cinco palavras foram mencionadas duas vezes; e vinte e três palavras foram mencionadas uma vez (Tabela 1).

Constatou-se, pelo sentido das palavras usadas, a existência de quatro categorias analíticas nomeadas como dimensões que reforçam a importância do processo formativo: a) planejamento pedagógico; b) condução metodológica; c) novos conteúdos e práticas; e d) sentimentos de desempenho.

De modo geral, todas as palavras conduzem a uma valência avaliativa de ordem positiva em todas as dimensões que emergiram. As palavras traduzem a expectativa de estar diante de um processo que permitiu contextualizar de forma bem-sucedida a possibilidade de uso de um recurso didático. Estão presentes nessas palavras aspectos centrados nos pilares teórico-conceitual, metodológico e educacional da proposta de uso do recurso didático.

Tabela 1: Dimensões avaliativas da formação para uso do EEA-AR

Dimensão Planejamento Pedagógico	Dimensão Condução Metodológica	Dimensão Novos Conteúdos e Práticas	Dimensão Sentimentos de Sucesso e Êxito
Organização (1)	Dinâmica (1)	Informativa (1)	Ótima (1)
Responsabilidade (1)	Participativa (1)	Preparatória (1)	Sensacional (1)
Qualidade (1)	Criativa (1)	Reformuladora (1)	Proveitosa (1)
Contextualizada (1)	Sistemática (2)	Prática/exercício (3)	Interessante (2)
	Construtiva (1)	Aprimoramento (1)	Inovadora (3)
	Motivadora (1)	Esclarecedora (1)	Desafiadora (1)
	Problematizadora (1)	Conhecimento (1)	Produtiva (2)
	Reflexiva (1)	Aprendizado (2)	Educativa (1)
		Enriquecedora (1)	
		Oportunidade (2)	

Considera-se que quando o professor assume um papel reflexivo, ele se coloca na experiência e passa a compreender a importância da formação para além do conteúdo. Por outro lado, o professor precisa

adquirir competência para utilizar os recursos didáticos que estão à sua disposição (SOUZA, 2007; TARDIF, 2011). Tal competência envolve o saber planejar (escolha dos conteúdos, objetivos educacionais, das

estratégias metodológicas, formas de avaliar), além do domínio de saber utilizar os recursos didáticos.

A Oficina desenvolvida a partir dos pilares educativos permitiu aos professores reconhecerem um *planejamento* pedagógico contextualizado, responsável e organizado. A *condução* dinâmica, participativa, sistemática, construtiva, problematizada, reflexiva foi reconhecida como destaque. Os *novos conteúdos* e exercícios, segundo os professores, permitiram também novos aprendizados. Esse conjunto de situações foi responsável pelo surgimento de uma afetividade a partir de *sentimentos* positivos, de que valeu a pena ter participado, pois foi “proveitosa, interessante, desafiadora, educativa”. As evidências de que a oficina de formação docente com o uso da Taxonomia de Bloom para temas ambientais complexos, promoveu um processo de ensino e

aprendizagem que permitiu aos professores pensar em outras formas de atuação.

3.2.POTENCIAL DA EEA-AR COMO RECURSO DIDÁTICO DE ENSINO

Todas as professoras que aplicaram a EEA-AR eram licenciadas e ministrevam aulas nas áreas de Ciências e Biologia, do Ensino Fundamental II (6º a 9º ano), por um período médio de 5 anos.

O EEA-Ar é composto por um material denominado topográfico/topológico, isto é, representa uma determinada área ambiental que é retratada como princípio ativador da interatividade com os demais objetos. Para as professoras que os utilizaram em sala de aula, o recurso possui um potencial positivo e integrado para a aprendizagem e atratividade (Tabela 2).

Tabela 2: Avaliação das professoras sobre os materiais que compõem a EEA-AR

Materiais	Professoras			
	A	B	C	D
Banner	Cumpre o propósito de representar os setores, tais como Agropecuária, /energia, Indústria e etc.	Conseguem observar todos os setores que foram falados durante as aulas. Chama bastante atenção.	Acredito que está fácil de ser compreendido	Excelente, o visual chama muita atenção e o interesse dos alunos
Blocos com os hectares de floresta	Representam de modo satisfatório os hectares e penso serem as peças que mais chamam a atenção dos alunos	Pode ser usado para demonstrar quando estamos falando de hectares.	Percebi certa dificuldade nos alunos em escolher, talvez fosse necessário explicarmos melhor a questão dos hectares.	Excelente, o concreto, minifloresta, eles ficaram fascinados
Placas com os nomes dos gases	Foram essenciais no entendimento dos principais gases.	Podem identificar cada gás e o seu símbolo.	Poderia colocar placa com todos os gases.	Excelente. Fizeram a relação em cada setor.
Gabarito	Representou um dos momentos de maior interação entre os alunos	Para tirar todas as dúvidas.	Foi de fácil compreensão.	Ótimo, puderam observar os valores reais em cada setor.

O fato de os materiais serem interativos e manipuláveis mediaram a passagem das ações concretas para a abstração dos conceitos. Coube às professoras garantir essa passagem explorando os conteúdos e estimulando o aprendizado significativo e contextual, tão necessário no fazer pedagógico (BOLZAN, 2002; DEPRESBITERIS, 2003). É possível inferir,

ainda, que os materiais topológicos/ topográficos foram reconhecidos como sendo atrativos, bem ilustrados, fáceis de identificar, fáceis de manipular, contribuindo para a melhor compreensão dos conteúdos propostos.

Verifica-se, a partir das narrativas, que os professores compreenderam os conteúdos relacionados ao efeito estufa e ao papel da

floresta na mitigação desses gases, mesmo com toda a complexidade inerente a esse fenômeno. O recurso didático permitiu delimitar didaticamente a aprendizagem assimilando novos conceitos que forma ancorados pelos *objetos miniaturas*. O uso das miniaturas, mesmo que trazendo um desconhecimento das medidas em hectares, possibilitou um duplo conhecimento, tanto da medida de terra quanto da simbologia associada ao uso da terra na produção de emissões de GEEs.

Com base nesses resultados, o recurso didático do EEA-Ar cumpre a função pedagógica no ensino-aprendizagem, trazendo tanto no processo como instrumento criativo, inovador, atrativo e lúdico, quanto no produto esperado, auxílio para a compreensão de conceitos complexos, que ainda não estavam assimilados pelos alunos. A narrativa da professora mostra que “No momento que foi utilizado a EEA-Ar, os alunos puderam observar e relembrar os conceitos já ministrados e conseguiram relacionar cada setor com emissão de GEEs e quem era o primeiro e o último em emissões, assim como os principais gases” (Professora B).

3.3.POTENCIAL DE APLICABILIDADE DA EEA-AR EM SALA DE AULA

A aplicação do EEA-Ar foi inserida no planejamento de aula de acordo com o cotidiano de cada docente. A aplicação do EEA-Ar como parte de um conteúdo desenvolvido na disciplina variou de 4 a 5 aulas. O planejamento constou tanto como fixação da aprendizagem de conteúdo quanto como estimulador para a descoberta do conteúdo inserido no instrumento. Assim, para duas professoras a melhor opção foi usar o recurso didático como estímulo na primeira aula. O EEA-Ar seria o ponto de partida para toda uma discussão conceitual e comportamental. As outras duas utilizaram o EEA-Ar como ponto de chegada, ou seja, finalizando a série de conceitos e discussões ocorridas anteriormente. Pelas observações conduzidas, conclui-se que não importa o momento do uso do recurso didático. Seja como ponto de chegada ou ponto de partida ele é crucial para a aprendizagem.

Constatou-se ainda que é possível o uso da EEA-Ar dentro de um tempo de aula, ou seja, 45 minutos. No entanto, alguns aspectos precisam ser observados. Em relação a efetiva realização, todas as professoras

optaram por dividir as turmas em três grupos com 9 a 10 alunos cada. Ou seja, a divisão em grupos escolhida pelas professoras foi para facilitar o uso do recurso por todos os alunos. Assim o grupo da vez realizava a atividade, os demais faziam atividades diferenciadas. Cada grupo realizou a atividade em torno de 14 minutos. Dessa forma num tempo de aula sobrou pouco para explorar os conteúdos e as reflexões pertinentes. Ainda assim, observou-se que ocorreu um aprendizado significativo e contextual entre os alunos. Todas as professoras seguiram o protocolo de uso de aplicação da EE-Ar em 90% dos itens da sequência didática proposta. Esse protocolo foi considerando viável, prático e coerente para o efetivo uso em sala de aula.

Um dos pontos importantes sobre a utilização de um recurso didático é a possibilidade do exercício de reflexão. Como aponta SOUZA (2007), o mais importante não é o recurso em si, mas a discussão de resolução de um problema, ou a utilização de um raciocínio mais abstrato, que tem a proposta de formar alunos reflexivos. O EEA-Ar contribuiu também para a formação do professor, pois possibilitou visualizar outras formas de se trabalhar conteúdos em sala de aula, permitindo ao docente ir além da sua zona de conforto e buscar, junto com seus alunos, outras formas de aprender, tendo comprometimento pessoal com um fazer que provoque mudanças no pensar de seus alunos (FORTE; AZEVEDO, 2016). Para a professora A aplicar o EEA-Ar “foi, primeiramente, desafiador, pois fez com que o modo de lidar com o planejamento em sala de aula fosse alterado, ou seja, obrigou-nos a sair de uma zona de conforto da docência e pensar possibilidades além das realizadas no cotidiano da escola”.

O local escolhido para o uso da EEA-Ar foi distinto entre as professoras, sendo que duas delas optaram por utilizar a própria sala de aula, outra optou por um lugar na biblioteca e a quarta por um lugar tranquilo no pátio da escola. Esses últimos lugares, biblioteca e pátio escolar, não surtiram os mesmos efeitos de concentração de atenção dos alunos, uma vez que os alunos por muitas vezes, precisaram ser chamados a atenção. O que se evidencia que o ambiente interfere de forma positiva ou negativa na atividade. Independente do lugar é preciso haver uma sistematização prévia, organização do início ao fim para a realização da atividade.

Verificou-se, portanto, sob o ponto de vista do professor o EEA-Ar como recurso didático em sala de aula se mostrou eficiente e eficaz. Dessa forma, corrobora com o pressuposto de que um dos papéis principais de um recurso didático é estimular no aluno a reflexão sobre os problemas de sua realidade, e ir além, estimular os alunos a pesquisar, buscar novos conhecimentos e para enfrentar o mundo com práticas ativas na sociedade (SOUZA, 2007).

De um modo geral, o EEA-Ar trouxe inovação e interatividade desejada pelos alunos, pois “(...) estar em sala de aula muitas vezes me limita a apenas aquilo. Eu gosto sempre de aulas diferenciadas e atrativas, pois são mais prazerosas de se aprender e isso meus alunos também pedem: ‘poxa professora a gente pode fazer isso mais vezes’” (Professora D). Tal vivência positiva levou todas as professoras a se colocar disponível para a capacitação e uso de novos recursos didáticos que seguem esse pilar proposto pela EEA-Ar, como diz a professora B: “Gosto de desafios e novas experiências”. Os resultados desse estudo confirmam o quanto gratificante e enriquecedor foi para estas professoras visualizar outras formas de fortalecer os no seu percurso docente e no seu ofício de ensinar, e também de aprender a aprender para ensinar melhor.

Os professores apresentaram sugestões de ter várias cópias do recurso didático pode possibilitar o uso com quatro equipes concomitantemente em sala de aula, e assim ter mais tempo para as discussões conceituais e reflexivas, ensejando usos múltiplos para o mesmo recurso didático.

4. ALGUMAS CONCLUSÕES

Professores foram convidados a saírem de suas zonas de conforto e dialogar interdisciplinarmente através da construção de planos de aulas com base em orientações objetivas. Nesse processo o estudo mostra que uma adequada intervenção que capacita e oferece recursos facilita o desenvolvimento de temas científicos complexos, tais como os do foco desse estudo sobre o EEA-Ar que trata das emissões de gases de efeito estufa e a relação com a floresta amazônica. Esses temas podem sim ser inseridos no contexto curricular para que os alunos se aproximem tanto do entendimento científico desse fenômeno quanto no debate e reflexões a respeito da responsabilidade da sociedade

no equilíbrio dos ciclos biofísico químicos do ecossistema.

No entanto, tais temas precisam fazer parte da formação continuada com um adequado momento não só para a aprendizagem dos conceitos, mas também a apropriação do método de aplicação do recurso didático. Considera-se que qualquer recurso didático precisa ser claro em seus pressupostos, em seus conteúdos e em seus procedimentos. Nesse sentido, a EEA-Ar foi testada e obteve ótimas avaliações no crivo dos professores. A esse resultado, muito se deve pela inicial capacitação, onde os professores puderam vivenciar previamente todo o planejamento que iriam submeter aos alunos. Nessa condição de aprendiz, o professor se empodera para o altruísmo didático, de forma a se colocar como aluno diante de um novo conhecimento e uma nova forma didática. Ser aprendiz de seu próprio ensino os fizeram pensar numa qualidade de mediação como profissionais.

Para os professores, um bom plano de aula, com previsão de início, meio e fim para utilizar determinado recurso mediador facilita o seu uso e reduz o medo do desconhecido. Essa organização colabora ainda para reduzir os imprevistos, ou de se pensar em alternativas diante de um obstáculo. Para esses professores o atual cotidiano do currículo escolar que se sobrepõe e acomoda o professor pode ser alterado sem prejuízo para o ensino-aprendizagem. E mais, otimiza um ensino-aprendizagem prazeroso cuja intencionalidade e motivação docente é fator distintivo.

Os pressupostos teórico-conceituais, metodológicos e educacionais tornaram um conjunto que fortaleceram o ensino-aprendizagem em sala aula. Os professores conseguiram efetivamente se apropriar do recurso didático EEA-Ar para fins educacionais, desde a aprendizagem do tema, do planejamento pedagógico, da aplicação do tema mediada pelo EEA-Ar e avaliação do processo adotado. Portanto, a função de mediar uma formação docente de qualidade e um processo de ensino e aprendizagem com a introdução de um recurso didático fundamentado no método topológico-topográfico é inovadora e desafiadora para professores.

Os resultados mostraram que a formação dinâmica e contextualizada, seguida de um planejamento pedagógico responsável e

organizado para uso do recurso foi crucial para a eficácia e eficiência no ensino e aprendizagem dos temas. O uso da EEA-Ar facilitou a apreensão de novos conceitos pelo seu caráter inovador, lúdico e interativo. Os materiais manipuláveis facilitaram a abstração dos conceitos e estimularam um aprendizado significativo. Além disso, todas as professoras julgaram que o recurso didático possibilitou a tão desejada prática interdisciplinar, que até então não lhes era tangível.

Por fim, considera-se que é para essa escola “chão de fábrica” e para esse professor “de

carne e osso” que as propostas de inovação metodológica e de formação contínua com capacitação precisam considerar e adequar em suas proposições. Nesse caminho afetuoso é possível uma docência afetuosa que se volta para a paixão do ensinar com qualidade conceitual e instrumental. Isso congrega o pressuposto desejado para uma educação libertadora, prazerosa e comprometida nas relações pessoa-pessoa e pessoa-ambiente.

REFERÊNCIAS

- [1] Anderson, L. W.; Krathwohl, D.R.; Peter W. Airasian, P.W. A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Nova York: Addison Wesley Longman, 336 p. 2001.
- [2] Azevedo, G. C. de. Ecoethos da Amazônia: popularização da ciência e educação ambiental crítica no contexto amazônico. Relatório técnico. Programa POP C. T&I/FAPEAM. 2017.
- [3] Azevedo, G. C. de. Representações Sociais de Florestas e Mudanças Climáticas por professores do Amazonas: uma contribuição para formação continuada. Tese de Doutorado em Psicologia Cognitiva. Universidade Federal de Pernambuco. 2013.
- [4] Azevedo, G. C; Higuchi, M. I. G. A floresta amazônica como objeto de formação de docentes em educação ambiental. In: HIGUCHI, M. I. G e HIGUCHI, N (Orgs.) A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental. 2a. ed. rev. Ampl., Manaus: edição dos autores. pp:339-385. 2012.
- [5] Azevedo, G. C; Higuchi, M. I. G. Estação Ecoethos da Amazônia como recursos pedagógicos em Educação Ambiental. In: HIGUCHI, M. I. G (orgs.). V Workshop de Psicologia e Educação Ambiental: grupos de pesquisas do Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental. p. 25. 2016.
- [6] Azevedo, G.C.; Higuchi, M.I.G. Guia Pedagógico Para Uso De Estações Ecoethos Da Amazônia: Nossas pegadas a partir do uso da água, ar, fogo/energia e terra. Manaus. Mimeo. 2017.
- [7] Bardin, L. Análise de Conteúdo. 3ª Edição. Lisboa: Edições 70. 2004.
- [8] Bolzan, D. Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos. Editora Mediação, 1ed., Porto Alegre, 173p. 2002.
- [9] Carvalho, L. M. Cartilhas pouco valem fora de um plano de ação. In: Educador Ambiental: 6 anos de experiências e debates. São Paulo: Ecopress, p. 55-58. 2000.
- [10] Cerqueira, J. B; Ferreira, E. M. B. s/d. Recursos didáticos na educação especial. Acesso em 03/07/2017. www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/edicao-15-abril/Nossos_Meios_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.pdf.
- [11] Clement, C. R.; Higuchi, N. A Floresta Amazônica e o Futuro do Brasil. Ciência e Cultura, 58(3), 6, 2006.
- [12] Depresbiteris, L. Avaliação da Aprendizagem na Educação Ambiental – Uma Relação muito delicada. In: A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora, org. J.E. Santos; Sato, 531-557. São Carlos, SP: RiMa. 2003.
- [13] Fearnside, P. M. Brazil's Amazon Forest in mitigating global warming: unresolved controversies. Climate Policy, 12(1), 70–81, 2012. doi: 10.1080/14693062.2011.581571
- [14] Ferraz, A. P. C. M.; Belhot, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gestão de Produção, 17: 421-431. 2010.
- [15] Forte, L. D. P.; Azevedo, G. C. Aplicabilidade do método topológico/topográfico no ensino – aprendizagem relativa a emissão e remoção dos gases do efeito estufa. Anais do VI Congresso de Iniciação Científica do INPA – CONIC. Manaus. 2017.
- [16] Forte, L. D. P.; Azevedo, G. C. Avaliação do potencial de formação docente no Ecoethos da Amazônia. Relatório Técnico de Pesquisa. Programa de Iniciação Científica do INPA/Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Manaus, Amazonas, 30 pp. 2016.
- [17] Freije, M, A.; Hussain, T.; Salman, E.A. Global warming awareness among the University of Bahrain science students. Journal of the Association of Arab Universities for Basic and

Applied Sciences 22, 9-16, 2017. doi: 10.1016/j.jaubas.2016.02.002

[18] Higuchi, M. I. G.; higuchi, N. A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental. 2a. ed. rev. Ampl., Manaus: edição dos autores. 2012.

[19] higuchi, F. G.; Carneiro Filho, A.; Silva, R. P.; Lima, A. J. N.; Santos, J. dos; Higuchi, N. A floresta e mudanças climáticas. In M. I. G. Higuchi; N. Higuchi (Eds.), A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental (2a, pp. 223–256). Manaus: Ed. dos Autores, 2012.

[20] Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. Ecoethos da Amazônia: problemáticas socioambientais para um pensar e agir. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus: Editora do INPA, 100p. 2014.

[21] HIGUCHI, M.I.G.; FARIAS, M.S.M.; VIEIRA, F.D.C.B. Jogos interativos e dinâmicas em educação ambiental: temas amazônicos. Edição dos autores: INPA/FAPEAM: Manaus-AM. 2011.

[22] Higuchi, M.I.G.; Kuhnen, A. Percepção e representação ambiental – Métodos e técnicas de investigação para a Educação Ambiental. In: Pinheiro, J.Q; Günther, H. (Orgs.). Métodos de Pesquisa nos Estudos Pessoa-Ambiente. Casa do Psicólogo, São Paulo, São Paulo, 181-199 pp. 2008.

[23] Higuchi, M.I.G.; PAZ, D.T.; Roazzi, A.; Souza, B.C. Knowledge and Beliefs about Climate Change and the Role of the Amazonian Forest among University and High School Students. Ecopsychology, 10(2), 106-116. 2018. Doi: 10.1089/eco.2017.0050.

[24] Higuchi, N.; Santos, H. P. dos; Santos, J. dos; Lima, A. J.; N. Higuchi; F. G., Higuchi; M. I. G.; AYRES, I. G. S. S. Governos locais amazônicos e as questões climáticas globais. Manaus: Ed. dos Autores. 2009.

[25] Inpe. Taxas anuais do desmatamento 1988-2014. 2014. Acessado em 29, 2016, de http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2015n.htm.

[26] Ipcc. [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p., 2014. Retirado de <http://ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

[27] Krathwohl, D. R. A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. Theory into practice. v. 41, 212-264. 2002.

[28] Maibach, E.W.; Kreslake, J.M.; Roser-Renouf, C.; Rosenthal, S.; Feinberg, G.; Leiserowitz, A.A. Do Americans Understand That Global

Warming Is Harmful to Human Health? Annals of Global Health, 81(3), 396–409, 2015. doi:10.1016/j.aogh.2015.08.010.

[29] Mcti-Brasil. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. 2^a. Edição. Brasília/DF. 2014.

[30] Mendonça, W.I.; Higuchi, M.I.G.; Azevedo, G.C. Aplicabilidade do método topológico/topográfico no ensino-aprendizagem relativa à importância de áreas protegidas. Anais do VI Congresso de Iniciação Científica do INPA – CONIC. Manaus. 2017.

[31] Mergulhão, M. C. Arma eficaz ou desperdício: Educador Ambiental: 6 anos de experiências e debates. São Paulo: Ecopress, p. 59-60. 2000.

[32] Ojala, M. How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being. Journal of Environmental Psychology, 32(3), 225–233, 2012. doi:10.1016/j.jenvp.2012.02.004.

[33] Oreskes, N. The Scientific Consensus on Climate Change. Science, 306(Jan.), 1686, 2004. doi:10.1126/science.1103618.

[34] Pidgeon, N.F.; Fischhoff, B. The role of social and decision sciences in communicating uncertain climate risks. Nature Climate Change, 1(1), 35–41, 2011.

[35] Riper, C. J. ;Van, Kyle, G.; Sutton, S. G. Australian Community Members ' Attitudes Toward Climate Change Impacts At the Great Barrier Reef. In Proceedings of the 2010 Northeastern Recreation Research Symposium, pp. 239–246, 2010. Texas: Texas A&M University.

[36] Souza, S. E. de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arquivo Mudi. 2007.

[37] Tardif, M. Saberes docentes e formação profissional. 12a ed. Editora Vozes: Petrópolis, 325p. 2011.

[38] Taber, F.; Taylor, N. Climate of Concern - A Search for Effective Strategies for Teaching Children about Global Warming. International Journal of Environmental & Science Education, 4(2), 97–116, 2009.

[39] Wachholz, S.; Artz, N.; Chene, D. Warming to the idea: University students' knowledge and attitudes about climate change. Int. J. Sustain. High Educ., 15 (2), 128-141, 2014. doi: 10.1108/IJSHE-03-2012-0025

[40] Weber, E. U.; Stern, P. C.; ELKE, U. Public Understanding of Climate Change in the United States. American Psychologist, 66(4), 315–328, 2011. doi:10.1037/a0023253.

Capítulo 7

A ARQUITETURA TRIUNITÁRIA DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM: REVISÃO CRÍTICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Giovana Giarola

Luis Vitor Vitorio da Silva

Leonardo Gonçalves Silveira

Duarcides Ferreira Mariosa

Resumo: Entre as várias possibilidades de reversão do quadro que a crise ambiental tem trazido à sociedade, propostas como a da Educação Ambiental visam corrigir o problema, mediante a adoção de mudanças de comportamento e das atitudes dos consumidores, cuja base teórica assenta-se nos conceitos de “mundo da vida” e não no “sistema”, como na proposta teórica de Habermas; ou na “superestrutura” e não na “infraestrutura econômica” que a determina, como afirma Marx. Com efeito, o presente texto considera, brevemente, como a relação entre o processo cognitivo e a educação ambiental pode produzir o efeito esperado de mudança comportamental e de atitudes, visando a sustentabilidade. No quadro cognitivo, é relevante considerar a interação entre três elementos estruturantes do cérebro humano: as instâncias do argumento racional; das reações e disposições instintivas; e as emocionais, presentes no conceito de cérebro triunitário. Isso em vista, sugere-se a inserção de metodologias educacionais ambientais que considerem o entendimento cognitivo do cérebro triunitário como alternativa para ensejar - em esfera populacional, sociedade civil e estatal -, atitudes favoráveis ao desenvolvimento sustentável. Metodologicamente, a análise é feita a partir da apresentação sucinta do percurso do processo cognitivo e da educação ambiental crítica, explorando, para tal, a teoria do cérebro triunitário de Paul MacLean, e a teoria social e comunicacional de Niklas Luhmann. Como resultado da discussão, tem-se que o processo de comunicação é uma das ferramentas mais importantes para a questão da educação ambiental. Entretanto, para esse ser efetivo e produzir os seus efeitos esperados, é essencial que se tenha entendimento e compreensão dos processos cognitivos, e das determinações estruturais e ideológicas do modelo de produção econômica em curso.

Palavras Chave: Processo Cognitivo, Cérebro Triunitário, Educação Ambiental

1. INTRODUÇÃO

A fim de dissertar sobre os processos cognitivos ligados a processos educativos e o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica, a presente argumentação terá como norte as duas lógicas distintas e contraditórias que operam na sociedade capitalista moderna. Essas duas lógicas podem ser teoricamente percebidas a partir do conceito de sociedade dual, proposto por Jurgen Habermas; e de infraestrutura e superestrutura, proposto por Karl Marx.

Na sociedade dual de Habermas (1984), economia e estado, detentores de dinheiro e poder, são estruturas sistêmicas, de racionalidade estratégica, que, no modelo capitalista, mobilizam recursos midiáticos e de representação social, com o objetivo de canalizar o sentimento de pertencimento através do consumo. Na outra face dessa mesma sociedade dual, o mundo da vida, que engloba natureza, cultura e personalidade, seria o resultado de uma construção social e histórica fundamentada na racionalidade comunicativa e de produção do consenso (MIRANDA, 2009). Como resultado, Habermas prevê a racialização do mundo da vida pelo sistema, ou seja, supõe que o comportamento das pessoas, observado em âmbito tanto individual quanto coletivo, tende a se orientar pelos valores e pela ética do consumo, numa sociedade de consumidores (BAUMAN, 2008).

Na perspectiva de Marx (1988), sobre o edifício social da infraestrutura de produção econômica erige-se uma superestrutura socialmente correspondente, que compreende as formas de consciência, cultura, filosofia, as ciências, a política, as artes, religiões e as visões de mundo das classes dominantes. Da mesma forma, e como consequência histórica do processo metaforicamente apresentado por Marx, na sociedade capitalista, o consumo torna-se o valor referente ao edifício social, pois satisfaz às necessidades da classe economicamente dominante, enquanto que, ao mesmo tempo, resultante de um processo de alienação, a sociedade, como um todo, torna-se uma sociedade de consumidores.

Ora, não há consumo sem produção. E não há produção sem o esgotamento dos recursos naturais e energéticos utilizados no processo produtivo; nem consumo que não deixe resíduos, sobras e rejeitos. Isso, obviamente, traz graves consequências

ambientais e climáticas, como as que se tem percebido e são reportadas nos últimos anos.

Entre as várias possibilidades de reversão do quadro que a crise ambiental tem trazido à sociedade, propostas como a da Educação Ambiental visam corrigir o problema da questão ambiental através da adoção de mudanças de comportamento e das atitudes dos consumidores, cuja base assenta-se no conceito de “mundo da vida” e não no “sistema”, ou na “superestrutura” e não na “infraestrutura econômica” que a determina.

No Brasil, a Educação Ambiental está amparada pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795/99 - texto legal que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) -, bem como pela legislação dos demais entes federativos. Em seu Artigo 1º, tal Lei dispõe que a Educação Ambiental abrange os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. No Artigo 5º, coloca entre os objetivos fundamentais da Educação Ambiental: o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações; e o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania e, especialmente, o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social (BRASIL, 1999).

A educação ambiental não apresentou, entretanto, os resultados esperados nas últimas décadas, nem se mostrou capaz de atender à crescente complexidade da crise contemporânea. Em resumo, os autores argumentam que a educação ambiental assumiu, nesses contextos, expressões reducionistas em vários aspectos: ao tratar a crise ambiental como uma crise meramente ecológica; ao confundir o meio ambiente com a natureza, ou desprezar suas dimensões políticas, éticas e culturais (LEFF, 2009); ao apresentar uma abordagem fragmentada e acrítica da questão socioambiental (BUTTEL, 2009); ao aplicar metodologias disciplinares, não participativas e de baixa criatividade; e ao propor respostas comportamentais e

tecnológicas para problemas de maior complexidade (ALVES; DENARDIN; DA SILVA, 2012).

A educação ambiental, em síntese, prepara para a adoção de novos comportamentos e atitudes. Diante, porém, das dificuldades encontradas para determinar práticas que visem estabelecer uma conduta ambientalmente adequada na complexa relação homem-sociedade-ambiente, e que considere a colaboração coletiva como princípio de conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, refletir sobre a relação entre os mecanismos e processos cognitivos com os quais os homens aprendem e/ou modificam comportamentos insere-se no conjunto de práticas pedagógicas que a educação ambiental pretende alcançar.

2.OBJETIVO GERAL

Sob esta ótica, o atual texto sugere que a inserção de metodologias educacionais ambientais, desenvolvidas a partir do entendimento cognitivo do cérebro triunitário, seria uma alternativa capaz de causar, em âmbito populacional, sociedade civil e estatal, atitudes favoráveis ao desenvolvimento sustentável. Diante dessa proposta, pretende-se, nesta breve comunicação, mediante recursos epistemológicos, conceituais e metodológicos das Ciências Sociais e das Ciências Sociais Aplicadas, analisar, de forma exploratória e reflexiva, a possível relação entre os mecanismos e processos cognitivos com os quais os homens aprendem e/ou modificam comportamentos, e a perspectiva pedagógica da educação ambiental.

3.METODOLOGIA

O presente texto, metodologicamente, trata-se de um estudo de reflexão teórica, de base documental, apoiado na leitura de documentos selecionados por sua relevância e importância para a compreensão do percurso do processo cognitivo e a educação ambiental crítica, explorando, para tal, a teoria do cérebro triunitário de Paul MacLean, e a teoria social/comunicacional de Niklas Luhmann. Para maior clareza de exposição, o texto foi dividido em três momentos: breve introdução à proposta do cérebro triunitário de Paul MacLean; considerações sobre a teoria sistêmica de Niklas Luhmann; e, por fim, como ambas as perspectivas impactam numa educação

ambiental com fundamentos pedagógicos criticamente formulados.

4. O CÉREBRO TRIUNITÁRIO DE PAUL MACLEAN

Segundo Paul MacLean (1990), nós (humanos/primatas) possuímos um cérebro dividido em três unidades funcionais distintas, divisão essa que é produto de nossa herança evolutiva. A primeira delas seria o “paleocéfalo”, atribuída à nossa herança reptiliana, responsável por nossos reflexos mais simples e primeiros, como a fome, a agressividade, ou o instinto de sobrevivência. A segunda seria o “mesocéfalo”, presente na maioria dos mamíferos, responsável por nossa dimensão emocional e afetiva. A terceira e mais complexa, que justamente por sua complexidade nos distingue dos outros animais, seria o “neocôrortex”, responsável por nossa capacidade de exercer pensamentos racionais.

O neocôrortex é composto por cinco regiões, ou “lobos”, a saber: 1) Lobo Frontal - responsável por nossas funções executivas, como a elaboração do pensamento, do planejamento, da programação, etc.; 2) Lobo Parietal - responsável por nossas sensações mais gerais, como a dor, o tato, a gustação, nossas noções de temperatura, etc.; 3) Lobo Temporal - responsável pelo processamento da audição e do olfato; 4) Lobo Occipital - responsável pelo processamento da visão; 5) Lobo Insular - responsável pelo processamento do paladar, das emoções, da memória, assim como de nossos comportamentos sexuais (MACLEAN, 1990).

Como já observado anteriormente, é a existência do neocôrortex que nos diferencia dos outros animais. Segundo MacLean (1990), é devido a ele que o Homem possui a capacidade de desenvolver o pensamento abstrato e criar invenções, alterando, assim, a natureza a seu redor. Chama-se “neocôrortex” (“novo córortex”) precisamente por se tratar da região cerebral mais recentemente desenvolvida ao longo do processo de evolução humana, encontrada unicamente no Ser Humano atual, o *Homo Sapiens* (MACLEAN, 1990).

A despeito dessa bem definida divisão trinitária do cérebro humano, não haveria, no entanto, uma sobreposição de uma das instâncias sobre a outra; não ocorreria, de fato, uma hierarquia entre as instâncias, mas,

sim, uma atividade instável, com complementaridade e antagonismos (TRIPICCHIO; TRIPICCHIO, 2004). Assim, essas três instâncias de nosso cérebro têm participação nos processos de aprendizagem, quaisquer que sejam. Desse modo, a prática da educação ambiental, enquanto aprendizagem, envolve fundamentalmente os processos cognitivos pelos quais o cérebro humano codifica e decodifica a informação, transformando-a em conteúdos significativos e em justificativas. Para aprender algo novo, seja um conceito abstrato, como alguma teoria matemática ou filosófica, ou uma ação mecânica qualquer, como andar de bicicleta, por exemplo, o ser humano usa de capacidades distintas, e que implicam desde argumentos formulados racionalmente, respostas a impactos emocionais diversos, bem como os mecanismos e reações instintivas. É o que postula a “teoria do cérebro triúnico” ou “teoria do cérebro trino”, do médico e neurocientista Paul MacLean (1970).

No quadro cognitivo proposto por Paul MacLean (1990) é relevante considerar, de forma estrutural, a interação entre os três elementos - argumento, emoções e reações instintivas - presentes no conceito de cérebro triunitário. Afinal, é com esta base cognitiva que se torna possível produzir o efeito esperado de mudança comportamental nas atitudes que considerem a proteção ambiental e as atividades sustentáveis. Pode-se usar como exemplo ilustrativo dessa ideia o ato de conscientização contra o tabagismo. Uma estratégia largamente usada pelos meios de comunicação nas campanhas contra o tabagismo é o emprego de imagens impactantes, em comerciais televisivos ou nos próprios maços de cigarro, que apelam para a instância emocional dos indivíduos. A imagem de um pulmão necrosado pode causar desconforto a um fumante que a vê. Entretanto, é o impacto emocional da ameaça à sobrevivência que o faz usar de sua instância racional para, então, se convencer que a melhor atitude a se tomar é parar de fumar.

Trazendo a discussão acerca dos processos cognitivos e mudanças comportamentais do campo da Neurociência para o das Ciências Sociais, apresenta-se a singular teoria sistêmica de Niklas Luhmann, que a complementa.

5. A TEORIA SISTÊMICA DE NIKLAS LUHMANN

Niklas Luhmann (1995) formula a teoria dos sistemas vivos, psíquicos e sociais, caracterizando-os como sistemas autopoieticos, autorreferentes e operacionalmente fechados. Enquanto autores como Humberto Maturana e Francisco Varela, defendem que apenas os organismos vivos são autopoieticos, pois produzem suas próprias células e não dependem de um agente externo (CAPRA; EICHENBERG, 2006), Luhmann (1995) acrescenta que essa característica se repete entre os sistemas sociais e o psíquico. As estruturas que se formam nestes sistemas é o que vai determinar o que existe e o que não existe; isto é, os elementos do ambiente não determinam as estruturas dos sistemas em si, nem podem reproduzir fielmente elementos do ambiente. O que poderia acontecer seria o ambiente causar uma irritação aos sistemas social e psíquico, o que estimularia o mesmo a se auto-reproduzir (autopoiese). A palavra “irritação” Luhman associa àquilo produzido pelos mecanismos comunicacionais, e a interpreta a partir disso. (NEVES; NEVES, 2006).

O sistema social é fechado em si mesmo, mas isso não significa que ele não se abra para capturar elementos do seu entorno, que ele não possa fazer um uso diferente destes elementos, o que deixa claro que o ambiente não tem controle sobre o sistema. Dessa forma, em um processo comunicacional o sistema vai, gradualmente, se auto-diferenciando do ambiente (KUNZLER, 2004). O sistema diminui a complexidade do seu entorno, selecionando elementos e, após, fazendo um determinado uso desses, lembrando que não se trata uma reprodução exata dos mesmos, reforçando a diferença entre sistema e ambiente, em que um não atua sobre o outro.

Na proposta de sistema autopoietico de Luhman (CURVELLO; SKROFERNEKER, 2008), a comunicação se dá apenas quando a informação, mensagem e compreensão são absorvidas. A comunicação pode acontecer, mesmo quando, entre a mensagem passada e a mensagem recebida, não se faça presente o mesmo conteúdo. No ambiente se encontram temas que, possivelmente, serão tópicos para a comunicação. Como exemplo desse processo temos a consciência (sistema psíquico, formado unicamente por pensamentos), que servirá de substrato da

comunicação. Portanto, só se tem comunicação quando Ego (termo usado por Luhmann para definir o receptor) recebe e comprehende (à sua maneira) a informação emitida por Alter, o sujeito que comunica. Nesse processo, em geral, pode ocorrer a não compreensão daquilo que Alter desejou transmitir a Ego. Desse modo, Ego vai construir a informação a partir do que comprehendeu, ocorrendo uma má interpretação, que não deixa, porém, de ser uma maneira de interpretar o que foi passado. Para se combater algum tipo de interferência na comunicação, evitando que ela deixe de acontecer, utiliza-se uma linguagem que facilita a compreensão, como os meios de difusão, que aumentam a probabilidade de a mensagem chegar a quem a recebe, e os meios de comunicação, que irão, simbolicamente, buscar uma aceitação do evento comunicativo.

6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O discurso da sustentabilidade, para o qual a Educação Ambiental é ferramenta privilegiada no processo de formar e difundir um determinado padrão de comportamentos, revela, conforme aponta Gustavo da Costa Lima (2003, p. 103), uma hábil operação político-normativa e diplomática, empenhada em sanar um conjunto de contradições expostas e não respondidas pelos modelos anteriores de desenvolvimento. Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, ficou claro que a preocupação dos organismos internacionais quanto ao meio ambiente era produzir uma estratégia de gestão. De certo modo, o discurso da sustentabilidade também buscava responder às demandas e críticas do movimento ambientalista internacional, em suas diversas expressões, que reivindicavam a inclusão da questão ambiental na agenda de prioridades político-econômicas contemporâneas (NASCIMENTO, 2012). Seu apelo se apoia, sobretudo, em um estilo conciliador. O discurso do desenvolvimento sustentável só poderia obter sucesso se conseguisse demonstrar que a conservação ambiental promovia o crescimento dos negócios e da economia, e não apenas que estes valores antagônicos com o mundo da vida podiam ser reconciliados (KOVALSKI, 2016).

Para os setores interessados num projeto de mudanças de maior amplitude, esta “sustentabilidade de mercado”, que tem

orientado as ações e debates recentes, denuncia a falácia do discurso da sustentabilidade. Isso porque a necessidade de uma síntese harmônica entre os diversos objetivos da sustentabilidade, possível na retórica, torna-se inviável quando projetada no contexto do capitalismo (LIMA, 2003).

Percebe-se uma disparidade entre os tempos biofísico e econômico e os conflitos de interesse que assomam entre os dois objetivos. Uma “sustentabilidade de mercado” não responde igualmente à crise social, já que a racionalidade inerente ao mercado se orienta para a concentração e não para a distribuição de riquezas e oportunidades. O mercado é um eficiente instrumento de alocação de recursos, mas um perverso gestor das disparidades sociais. Sendo assim, sempre quando a mão invisível do mercado é deixada livre da regulação do Estado e da sociedade, o desenvolvimento humano e social tende ao sacrifício (CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

Para o desenvolvimento da prática de uma educação ambiental crítica, à luz do entendimento das teorias cognitivistas de MacLean e Luhmann, e das propostas de modelo de sociedade de Jurgen Habermas e Karl Marx, pergunta-se se uma sociedade sustentável cria cidadãos participativos ou se são cidadãos participativos que criam uma sociedade sustentável. Para o desenvolvimento sustentável, com cidadãos, sociedade civil e políticas públicas participativas no processo, é necessário que, no momento de formulação de um projeto, se tome ciência do processo cognitivo supracitado. Ao fazê-lo, arrisca-se subverter o programa ideológico que aponta para o padrão ético do consumo em uma sociedade de consumidores.

Neste século XXI, o texto das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica Brasileira (2013) apresenta a proposta de estabelecimento de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), considerando que a Educação ambiental circunda a percepção da educação como cidadã, participativa e crítica. Diante disso, define-se a tese que se quer defender: uma educação ambiental revitalizada e crítica só é possível a partir do emprego de uma atitude cidadã e participativa, em que reina a comunicação entre os indivíduos, tendo-se consciência da presença dos processos cognitivos, que necessariamente residem nesse ato comunicativo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Educar é uma tarefa complexa. Envolve instrumentalização, abstração e diálogo. Tal complexidade aumenta quando se percebe que muitos fatores, como aqueles aqui apresentados, contribuem de forma decisiva para a construção e mudanças de comportamentos. Assim, não se revela suficiente a admissão de uma educação ambiental puramente racionalista (uso do néocortex) e utilitarista, que postule o dever cuidar do meio ambiente unicamente para se

evitar as consequências de uma má relação com ele, ou como quando se imaginam novas formas de maximização da produção capitalista que impactariam menos na fauna e na flora. O processo de educação ambiental também envolve o emocional;¹⁷ engloba a relação afetiva que as pessoas nutrem com o local onde moram. Sob a perspectiva de Luhmann, é preciso que o ensino da educação ambiental se transmitem de Alter para Ego da maneira mais efetiva e adequada possível, mantendo a mensagem transmitida a mais intacta que se pode.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, J. B.; Denardin, V. F.; Da Silva, C. L. Aproximações entre os principais indicadores de sustentabilidade e as alternativas ao desenvolvimento propostas por E. Leff. RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 13, n. 24, 2012.
- [2] Bauman, Z. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro (RJ): Zahar, 2008.
- [3] Brasil. Governo Federal. Política Nacional e Educação Ambiental. Lei n. 9.795, de 28 de abril de 1999. Brasília: 1999.
- [4] Buttel, F. H. A sociologia e o meio ambiente: um caminho tortuoso rumo à ecologia humana. Perspectivas: Revista de Ciências Sociais, v. 15, n. 1, 2009.
- [5] Caporal, F. R.; Costabeber, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade. Agroecología e desenvolvimento rural sustentável, v. 3, p. 71–84, 2002.
- [6] Capra, F.; Eichemberg, N. R. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. [s.l.] Cultrix São Paulo, 2006. v. 6
- [7] Curvello, J. J. A.; Skroferneker, C. M. A. A comunicação e as organizações como sistemas complexos: uma análise a partir das perspectivas de Niklas Luhmann e Edgar Morin. In: E-Compós. 2008
- [8] Habermas, J. The theory of communicative action. [s.l.] Beacon press, 1984. v. 2
- [9] Kovalski, R. A. Desenvolvimento territorial sustentável: uma análise da evolução do pensamento humano em relação à consciência sobre o meio ambiente. Revista de Humanidades, v. 31, n. 1, p. 101–120, 2016.
- [10] Kunzler, C. DE M. A teoria dos sistemas de Niklas Luhmann. Estudos de Sociologia, v. 9, n. 16, 2004.
- [11] Leff, E. Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil: Editora Vozes, 2009.
- [12] Lima, G. DA C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. Ambiente & Sociedade, v. 6, n. 2, p. 99–119, dez. 2003.
- [13] Luhmann, N. Social systems. [s.l.] Stanford University Press, 1995.
- [14] Maclean, P. D. The triune brain, emotion and scientific bias. In: Schmidt, F. O. (Ed.). The Neurosciences Second Study Program. New York: The Rockefeller University Press, 1970.
- [15] Maclean, P. D. The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions. [s.l.] Springer Science & Business Media, 1990.
- [16] Marx, K. Infra-estrutura e superestrutura—O “prefácio” da Contribuição à Crítica da Economia Política. Marx-sociologia. 6a. Edição, São Paulo: Editora Ática, p. 82–83, 1988.
- [17] Miranda, S. O mundo da vida e o Direito na obra de Jürgen Habermas. Prisma Jurídico, v. 8, n. 1, 2009.
- [18] Nascimento, E. P. DO. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos Avançados, v. 26, p. 51–64, 2012.
- [19] Neves, C. E. B.; Neves, F. M. O que há de complexo no mundo complexo? Niklas Luhmann e a Teoria dos Sistemas Sociais. Sociologias, v. 8, n. 15, 2006.
- [20] Tripicchio, A.; Tripicchio, A. C. Teorias da mente. [s.l.] Tecmedd, 2004.

Capítulo 8

ANÁLISE DESCRIPTIVA DAS ATIVIDADES RECREATIVAS PRATICADAS NO PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA E COMUNIDADES DO ENTORNO

Jeisiane de Sousa Galvão

Marco José Mendonça de Souza

Eliana da Silva Coêlho Mendonça

Resumo: As oportunidades de recreação são formadas por elementos de suma importância, como, visitantes que buscam atividades recreativas, em ambientes específicos para terem experiências únicas que geram diversos benefícios. Este trabalho possui como objetivo principal analisar o rol de oportunidades recreativas existentes no Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno que estão localizados no Município de Itaituba – PA. O uso público em áreas protegidas é entendido como prática de visitação com objetivos educativos, esportivos, recreativos, científicos e de interpretação ambiental, que dão ao visitante a oportunidade de conhecer, entender e valorizar os recursos naturais e culturais existentes. Este estudo tem como característica uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória, com o intuito de fazer a análise, o registro e a interpretação do Parque Nacional da Amazônia e seu entorno quanto às oportunidades de lazer existentes. De acordo com a coleta de dados foi identificado sete atividades de lazer que já são praticadas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno. Por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque tem restrições em relação a algumas atividades, como por exemplo, a pesca esportiva que só pode ser realizada nas comunidades do entorno. Em relação aos objetivos deste trabalho, observa-se que os Parques oferecem um conjunto de possibilidades de recreação e de educação, necessitando de algumas intervenções como, por exemplo, uma empresa para atuar diretamente no fornecimento de uma estrutura e equipamentos para as atividades possíveis de serem realizadas dentro do Parque e seu entorno. Por meio dessa intervenção os atrativos turísticos do município teriam a possibilidade de receber um número maior de visitantes e com isso, gerar uma renda maior, contribuindo com a economia da cidade e ajudando a custear a manutenção da própria Unidade Conservação.

Palavras Chave: Comunidades Amazônicas, visitação pública, recreação.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é uma nação continental que contém diversos ecossistemas e mega biodiversidade. A beleza natural é tão inerente que o país é considerado o destino turístico mais competitivo do mundo na categoria de recursos naturais. Apesar das mais belas paisagens naturais estarem localizadas dentro das unidades de conservação (UC), o país recebe um número relativamente pequeno de turistas nessas áreas. Em 2015, as UC do Brasil receberam 8 milhões de visitantes nacionais e internacionais em uma área total de 79 milhões de hectares. Este território é mais do dobro da área administrada pelo Sistema de Parques Nacionais da América do Norte, que recebeu cerca de 300 milhões de visitantes no mesmo ano. Para manter o crescimento da visitação, o Brasil precisa entender melhor a dinâmica da indústria do turismo no contexto das UC. (SOUZA, 2017).

A Amazônia é onde abriga a maior parte dessa variedade de ecossistema e gigantesca biodiversidade, porém, recebe o menor número de visitação com reação a todos os atrativos turísticos em áreas protegidas do Brasil, sendo que desde os anos 70, alguns países no mundo incentivaram esses tipos de atividades, incluindo os países da América Latina. (IBAMA, 2002).

De acordo com as perspectivas de Athayde (2013), historicamente, o lazer ocupa papel coadjuvante no conjunto dos direitos sociais. Se solicitássemos às pessoas que, aleatoriamente, citassem quais são os direitos sociais, provavelmente, a maior parcela dos entrevistados não mencionaria o lazer, denotando que uma grande parcela da sociedade não o reconhece como direito. Analisar os diferentes tipos de oportunidades recreativas existentes no Parque Nacional da Amazônia e comunidades do entorno, é uma forma de alavancar o incentivo da prática de turismo e ecoturismo no município de Itaituba.

No século passado o naturalismo era uma forma de proteger a natureza do homem, no qual os parques e essas áreas protegidas serviriam para admirá-la e reverenciá-la. "Esses lugares paradisíacos serviriam também como locais selvagens, onde o homem pudesse refazer as energias gastas na vida estressante das cidades e do trabalho monótono" (DIEGUES, 2000).

De acordo com a autora Vitorina (2015), uma vez que os parques são espaços acessíveis para a atividade física, descobrir como

conseguir mais pessoas para usá-los é um objetivo importante e se encaixa bem com abordagens ambientais para a promoção da saúde.

É necessário entender que a prática de atividades recreativas em UCs, deve estar atrelada e indissociável a missão de uma área protegida, que é de proteger e manter os recursos naturais que são os atrativos para o visitante e dos quais todos dependemos, além de prover uma diversidade de experiências de qualidade ao público, promovendo a conscientização da população na proteção dessas áreas.

Vitorina (2015) afirma que ainda que o uso público em áreas protegidas seja bem restrito, a procura por lazer e recreação em Parques tem aumentado. Quanto ao aumento de áreas verdes e de lazer, muito ainda deve ser feito para se conhecer o usuário, da mesma forma, pouco se sabe sobre a forma de utilização dessas áreas e sobre os fatores que podem impedir ou facilitar o uso dos parques de maneira ativa.

A Organização Mundial do Turismo entende que o turismo sustentável, e seguro, devem atentar para todos os aspectos da diversidade cultural e institucional, privilegiando aspectos físicos e ambientais capazes de influenciar diretamente nas condições de saúde, qualidade de vida e segurança das pessoas e comunidades (OMT, 1994).

A necessidade de se trazer a dimensão ambiental para a dinâmica do desenvolvimento da atividade turística nasceu nesse cenário. De acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN), a criação de Unidades de Conservação é medida que melhor exemplifica a tentativa de preservar os recursos naturais e a vida dos diversos ecossistemas em áreas protegidas, e seus princípios devem ir além das questões ecológicas, já que compreendem também a melhoria das condições econômicas e sociais das populações locais, além da satisfação dos visitantes do destino (WANDERLEY-FILHA, AZEVEDO, NÓBREGA e ALBUQUERQUE, 2013).

A demanda turística volta-se, cada vez mais, para as áreas protegidas do país, buscando oportunidades para a prática do ecoturismo. Algumas unidades dispõem-se de atividades recreativas como, por exemplo, de campismo, caminhadas, banhos, piqueniques, contemplação de belezas cênicas, sempre

integradas à natureza. Com isso a atividade ecoturística proporciona oportunidades da utilização das atividades recreativas como incentivo à interpretação e à educação ambiental (ROCKTAESCHEL, 2006).

Melhorar o meio ambiente através da Educação Ambiental em áreas de conservação significa conscientizar as pessoas de sua importância na melhoria da qualidade de vida, na manutenção da biodiversidade e no fato significativo de que o meio ambiente preservado vale mais que a exploração de seus recursos finitos. O ecoturismo pode ser considerado uma das alternativas para conter a degradação ambiental, surgindo à sensibilização dos visitantes e da comunidade local para uma nova consciência. (ROCKTAESCHEL, 2006).

A natureza é o principal foco do ecoturismo, sendo a preservação e a sensibilização do visitante e visitado, imprescindível para que essa atividade tenha uma melhor organização desenvolvendo-se com menos agressão e impacto do meio.

Segundo a autora DorisRuschmann, na metade dos anos 80, o turismo de natureza ou o turismo ecológico começa a dar início em outras localidades, devido aos locais habituais já serem bombardeados com o turismo de massa, o ecoturismo começa a “tornando-se pretextos para a descoberta, a iniciação, a educação e o espírito de aventura e, dessa forma, dão origem a um novo mercado” (RUSCHMANN, 1997).

Na atualidade, o ecoturismo passa a ser considerado um aliado na proteção das reservas e parques, em busca de garantir a qualidade do turismo nas áreas livres e também da população que ali residem.

“(...) o turismo praticado de forma a promover a qualidade de vida das populações residentes no local de destino, respeitar a sociodiversidade da comunidade receptora, por meio da conservação da herança histórica cultural das populações locais, e conservar os recursos naturais e paisagísticos do local. (ROCKTAESCHEL, 2006, p. 23).

ROS/ROVAP afirma que as oportunidades de recreação são derivadas de atividades em diferentes ambientes. Esses ambientes possuem três atributos diferentes: físico, social e gerencial. Das combinações de atributos, os visitantes têm experiências diferentes, que se transformam em benefícios para indivíduos, comunidades, economias e

meio ambiente. (US FOREST SERVICE et al, s/d).

Lee, Huang e Yeh (2010) destacaram que o principal objetivo dos visitantes é sempre apreciar as atrações naturais e culturais. No entanto, Puustinen, Neuvonen e Sievänen observaram que as UC que oferecem melhores serviços de recreação relacionados às atividades turísticas atraem mais visitantes.

Stigliano (2004) diz que se insere, neste cenário, a busca por atividades de lazer em áreas naturais, fato que vem reforçando ainda mais a necessidade de uma reflexão global com relação às crescentes pressões sobre o ambiente e, especificamente, sobre a integridade de Parques e outras categorias de UCs. Como resultado, a possibilidade de atingir um equilíbrio aceitável entre a conservação do ambiente natural e o lazer vem se tornando um tema presente na literatura acadêmica, principalmente internacional, e um campo de atuação prática.

Os parques como estabelecidos no Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) têm como objetivo e foco a visitação pública com fins recreativos, educacionais sendo direcionados ao turismo ecológico, sujeitos às normas e restrições estabelecidas no plano de manejo da unidade e fixadas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

O plano de manejo, segundo o artigo 2º, item XVII, da lei do SNUC, é:

(...) documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo de seus recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (ROCKTAESCHEL, 2006, p.59).

O plano de manejo é considerado um instrumento do planejamento que possibilita analisar os impactos positivos e negativos gerados pelas atividades e também a turística, propondo condições de proteção e conservação da natureza e o aproveitamento da comunidade que busca o lazer.

2. DESENVOLVIMENTO

Tipo de Estudo

Este estudo tem como característica uma pesquisa de campo, descritiva e exploratória,

com o intuito de fazer a análise, o registro e a interpretação do Parque Nacional da Amazônia e seu entorno quanto às oportunidades de lazer existentes e possíveis. A priori foi realizado um levantamento de pesquisa bibliográfica com o objetivo de reunir as informações e dados que serviram de base para a construção do projeto e a realização da pesquisa de campo, realizando a observação do ambiente e coletando dados com o órgão gestor da Unidade de Conservação.

Amostra

A amostra foi realizada no Parque Nacional da Amazônia que se trata de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral localizada no oeste do Pará, às margens do rio Tapajós, fica a 42 km do Município de Itaituba-PA com 1.070.736 hectares. O parque é responsável pela proteção de inúmeras nascentes, possui uma vasta floresta de mata tropical mista e matas aluviais, igapós, numerosas formações geológicas de distintas idades, espécies raras de árvores terrestres e semiterrestres, além de várias espécies de animais. A gestão do Parque hoje fica sobre a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, que mantém campanhas de conscientização com a população do entorno para a valorização do patrimônio natural. Além das comunidades do entorno do Parque: Vila Rayol, Vila Braga e São Luiz do Tapajós.

Instrumentos

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram: Questionário com 10 perguntas sobre atividades que já foram desenvolvidas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno, para os Analistas Ambientais do setor de Uso Público do ICMBio - Unidade Itaituba.

Coleta de Dados

Os procedimentos para a realização da coleta de dados deste estudo teve seu início após a devida autorização do Instituto Chico Mendes

da Biodiversidade - ICMBio, depois disso a coleta foi realizada em três etapas:

1^a Etapa: Coleta de dados fotográficos e informações sobre Parque Nacional da Amazônia e seu entorno;

2^a Etapa: Elaboração de um questionário para descobrir as oportunidades de atividades de lazer e recreação no Parque e seu entorno;

3^a Etapa: Aplicação do questionário;

4^a Etapa: Elaboração de uma cartilha de Ecoturismo sobre Parque e seu entorno. O Ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas. (BRASIL, 2010).

De acordo com o quadro 1 é possível identificar uma variedade de atividades de lazer que já são realizadas no Parque Nacional da Amazônia e seu entorno.

Por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque tem restrições em relação a algumas atividades, como por exemplo, a pesca esportiva que só pode ser realizada nas comunidades do entorno. No que se refere aos ambientes e espécies aquáticas, a atividade pesqueira emerge como a maior geradora de impactos, aparecendo a sobrepeleira e o desrespeito a períodos de defesa como principais problemas.

O ecoturismo pode ser definido como um turismo interpretativo, de baixo impacto, discreto, onde se busca a conservação, o entendimento e a apreciação do meio ambiente (WEARING e NEIL, 2001). Os ecoturistas são viajantes que se dirigem para regiões com rica diversidade biológica, com objetivos específicos de estudo e prazer em observar plantas, animais e aspectos históricos e culturais encontrados nestas áreas.

Quadro 1: Atividades de Lazer praticadas atualmente no PARNA

Amazônia e Comunidades do Entorno:

		Atividades de Lazer Praticadas	
Caminhada/Corrida/Trilha		Camping	
Contemplação da Flora		Passeios de barco	
Contemplação da Fauna (Principalmente observação de Pássaros)		Pesca	
Banho no Rio			

Fonte: Galvão et al, 2018.

3. CONCLUSÕES

Em relação aos objetivos deste trabalho, observa-se que os Parques oferecem um conjunto de possibilidades de recreação e de educação, necessitando de algumas intervenções como, por exemplo, uma empresa para atuar diretamente no fornecimento de uma estrutura e equipamentos para as atividades possíveis de serem realizadas dentro do Parque e seu entorno. Por meio dessa intervenção os atrativos turísticos do município teriam a possibilidade de receber um número maior de visitantes e com isso, gerar uma renda maior, contribuindo com a economia da cidade e

ajudando a custear a manutenção da própria Unidade de Conservação.

Não há dúvidas de que as áreas naturais do mundo devem ser preservadas para que existam, no futuro, espaços não modificados pelo homem. Estes espaços naturais podem ser utilizados para a prática da atividade recreativa e consequentemente, turística, se possuir um planejamento consciente. Este planejamento se faz necessário para evitar os danos ambientais sobre os meios visitados e manter a atratividade dos recursos para o futuro.

As áreas protegidas constituem-se em um dos principais instrumentos para garantir a

continuidade de espaços naturais primitivos, ou seja, sem a ação do homem, no planeta e sua importância baseia-se em preservar estes espaços para a qualidade de vida das gerações futuras.

Espera-se que este estudo, incentive as pessoas, principalmente os moradores locais

a conhecer e usufruir suas riquezas naturais e culturais e com isso aumentar o número de visitantes em Unidade de Conservação e permitir que as pessoas tenham a prática do lazer e do ecoturismo, aliadas a conservação da natureza por meio da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

- [1] Athayde, P. F. A. O direito ao lazer e as novas expressões da “questão social” frente à (ir) realidade brasileira. *Licere*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 131, jun. 2013.
- [2] Brasil. Ministério do Turismo. Ecoturismo: orientações básicas. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010.
- [3] Diegues, Antonio Carlos S. O mito moderno da natureza intocada. 3^a.ed. São Paulo: Hacitec, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.
- [4] Ibama. Roteiro Metodológico de Planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica. Brasília: IBAMA, 2002.
- [5] Ibama. Guia de chefe: manual de apoio ao gerenciamento de Unidades de Conservação. Brasília: GTZ, 2000.
- [6] Lee, C., Huang, H., & Yeh, H. Developing an evaluation model for destination attractiveness: Sustainable forest recreation tourism in taiwan. *Journal of Sustainable Tourism*, 18(6), 811-828, 2010. doi:10.1080/09669581003690478.
- [7] Organização Mundial do Turismo (OMT). Desenvolvimento do turismo sustentável: manual para organizadores locais. Brasília: Organização Mundial do Turismo - OMT, 1994.
- [8] Rocktaeschel, Benedita M. M. M. Terceirização em áreas protegidas: estímulo ao ecoturismo no Brasil. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.
- [9] Ruschmann, Doris van de Meene. Turismo e planejamento Sustentável: A proteção do meio ambiente. Campinas, SP: Pappirus, 1997.(Coleção Turismo).
- [10] Souza, Thiago do Val Simardi Beraldo. Índice de Atratividade Turística das Unidades de Conservação Brasileira. PAPP, 2017.
- [11] Stigliano, B. V. Visitantes em Unidades de Conservação. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação. Universidade de São Paulo, 2004.
- [12] Us Forest Service, Cipam & International Institute of Tropical Forestry.Rovap: El Rango de oportunidades para Visitantes em Áreas protegidas. Estados Unidos da América, Usda e litf, s/d.
- [13] Vitorina, Maria Rachel. Compreensão entre teoria e prática na implantação de atividades de lazer em Unidades de Conservação: recriando caminhos. Lavras, Minas Gerais, UFLA, 2015.
- [14] Wanderley-Filha, I.; Azevedo, F. F.; Nóbrega, W. R. M. e Albuquerque, J. C. Planejamento e Políticas Públicas do Turismo: uma discussão teórica no contexto das Unidades de Conservação do Brasil. Anais do IX Congresso Nacional de Ecoturismo e do V Encontro Interdisciplinar de Turismo em Unidades de Conservação. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.6, n.4, nov-2013, pp.27-44.
- [15] Wearing, S., Neil, J. Ecoturismo: Impactos, Potencialidades e Possibilidades. Barueri: Manole, 2001.

Capítulo 9

SABEDORIA TRADICIONAL INDÍGENA E OS CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA

Miguel Bonumá Brunet

Resumo: Este artigo discorre acerca de uma pesquisa sobre a elaboração de alternativas sustentáveis para as atividades produtivas do povo indígena Parakanã, habitante da Terra Indígena de mesmo nome, localizada em região de floresta amazônica no sudeste paraense. Esta pesquisa relaciona a situação socioeconômica em que se encontra a Terra Indígena Parakanã, que está paulatinamente assumindo de forma autônoma suas relações socioeconômicas com a sociedade externa, com a elaboração de alternativas sustentáveis econômica, social e ambientalmente para as atividades produtivas deste povo indígena. Os saberes tradicionais milenares dos Parakanã sobre um modo de vida que convive de forma menos predatória com a floresta amazônica se comparado à sociedade não-indígena, podem ser uma chave para o desenvolvimento sustentável nesta região, necessitando serem potencializados. É possível observar o amplo conhecimento e interesse dos Parakanã desenvolver as práticas culturais realizadas com os Produtos Florestais Não-Madeireiros, sob técnicas do extrativismo, em especial a coleta de castanha-do-pará e de açaí. Almejam, entretanto, dialogar com conhecimentos da sociedade externa para potencializar as atividades produtivas do extrativismo, tanto técnicas e tecnologias que facilitem o processo de produção, quanto saberes sobre a economia monetária e formatos jurídicos próprios para comercialização. Conclui-se que a conjunção de atividades produtivas sustentáveis que dialoguem com os saberes indígenas tradicionais permitem alavancar não apenas alternativas econômicas, mas também a identidade cultural deste povo.

Palavras-Chave: Desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade, Sabedoria tradicional indígena, Terra Indígena Parakanã.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo analisa uma experiência de construção de uma Programa de Desenvolvimento Local Sustentável realizada em uma Terra Indígena em um cenário no qual encontra-se uma etnia indígena que tem contato recente com a população regional, a etnia Parakanã, da Terra Indígena homônima, localizada próxima a Novo Repartimento, tangente à rodovia BR-230, no sudeste paraense. Esta Terra Indígena encontra-se exatamente em um dos pontos da atual fronteira de expansão agropecuária sobre a floresta amazônica no Pará. O uso do solo de seu entorno tem como cultura predominante a criação de gado bovino, que se associa ao desmatamento floresta amazônica (MEIRELLES FILHO, 2006).

Excepcionalmente preservada – se comparada à etnias indígenas próximas desta região – a etnia Parakanã mantêm vivas e consolidadas suas práticas culturais e sua cosmologia, mesmo com seu crescente contato com a população regional. Este povo indígena é assistido, desde a década de 1980, por um programa indigenista (Programa Parakanã) criado como parte da compensação do alagamento causado pela construção da Usina Hidroelétrica de Tucuruí, no Rio Tocantins, que atingiu boa parte da área em que viviam tradicionalmente os Parakanã, às margens do Rio Tocantins. O

Programa Parakanã mantém uma posição protecionista em relação aos índios, restringindo seu contato com a sociedade do entorno. Assim, esta Terra Indígena apresenta-se como um modo de vida resistente frente às pressões culturais externas.

A Terra Indígena Parakanã foi homologada em 1991 com uma área de 351.697 hectares, e atualmente possui mais de 1.000 habitantes indígenas, localiza-se à margem da Rodovia B2-230 nos municípios de Novo Repartimento e Itupiranga, abrangendo respectivamente 13,81% e 17,68% destes municípios. Está na Região de Integração (RI) Lago de Tucuruí, que compreende os municípios de Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento e Tucuruí. Tal região apresenta 55% de área desmatada, enquanto os municípios de Novo Repartimento e Itupiranga apresentam 59% e 48% de desmatamento até 2013 (INPE/PRODES, 2013). Na Figura 1, está representado em vermelho o desmatamento ocorrido no entorno da TI Parakanã até 2015 (Disponível em <https://terrasindigenas.org.br>. Acesso em 2018.). É possível observar como a Terra Indígena Parakanã mantém-se como uma “ilha” de floresta entre propriedades desmatadas.

Figura 2– Desmatamento no entorno da TI Parakanã.



Recentemente, entretanto, observa-se uma reação controversa por parte dos Parakanã quanto à relação protecionista do Programa Parakanã. Em trabalho de campo realizado em novembro de 2014, foi possível observar uma nova tendência dos Parakanã de se desvincilar da proteção do Programa Parakanã e assumir de forma autônoma suas relações com a sociedade *toria* (não-índios, na língua dos Parakanã.). O povo Parakanã começa a oscilar entre a proteção de seu território e de sua cultura tradicional e o fascínio pela cultura e tecnologia *toria*. Dentre estas, estão as relações comerciais, relacionadas às atividades produtivas realizadas pelos Parakanã. Os Parakanã passam a ter interesse, desta forma, em potencializar suas atividades produtivas tradicionais com técnicas e tecnologias mais avançadas, em consonância com os saberes tradicionais indígenas, além de criar uma pessoa jurídica própria, para gerenciar com autonomia suas relações comerciais.

Esta pesquisa analisa as atividades produtivas desta Terra Indígena sob uma perspectiva sustentável com o intuito de associar as dimensões social, econômica e ambiental para o desenvolvimento de tais atividades. Alicerça-se sobre uma pesquisa participativa realizada na Terra Indígena Parakanã com o objetivo de construir um Programa de Desenvolvimento Local Sustentável para esta Terra Indígena no âmbito do Licenciamento Ambiental das obras de pavimentação das Rodovias BR-230 e BR-422. Neste planejamento para o desenvolvimento das atividades produtivas feito com todas as aldeias da Terra Indígena Parakanã foi possível realizar um diálogo entre a forma como os Parakanã desenvolvem suas atividades produtivas e as possibilidades de aprimoramento das atividades produtivas. Associou-se, desta forma, as práticas tradicionais indígenas de uso do território com técnicas modernas de geoprocessamento, visando a fortalecer as atividades produtivas e a vigilância territorial da TI em uma perspectiva sustentável tanto na dimensão econômica, quanto nas dimensões social e ambiental.

O artigo relaciona, a partir de uma perspectiva sociológica, o quadro socioeconômico verificado na Terra Indígena com a efetiva construção de um planejamento de base sustentável para o desenvolvimento desta Terra Indígena baseando-se na análise

de dados primários obtidos em trabalhos de campo e fontes de dados secundários, visando a apontar o diálogo construído com os saberes tradicionais indígenas. Tal construção permite-nos visualizar um cenário de potencialização de práticas das atividades produtivas tradicionais indígenas, que embasam-se em um conhecimento milenar sobre um modo de vida que convive de forma saudável com a floresta amazônica sem sua derrubada, explorando os recursos florestais de forma sustentável, articulando a execução de atividades produtivas tradicionais com a vigilância da Terra Indígena.

Esta análise é realizada tendo como base o referencial teórico sobre desenvolvimento sustentável (BUARQUE, 2008), em específico os critérios de sustentabilidade de um território, visando a delinear quais aspectos são determinantes para a definição do plano de ações que se define como "desenvolvimento" de um território (FRANÇA FILHO & SANTANA JUNIOR, 2007). Em complemento a este referencial, enseja sua problemática na formulação teórica sobre os desafios do contato de populações rurais tradicionais com a lógica da economia monetária (APIZ, 2008; WAQUIL, 2010), dialogando com as formulações teóricas sobre o etnodesenvolvimento no que tange à interlocução cultural necessária a uma abertura de mercado para os produtos de uma população indígena (LITTLE, 2002). Na área da teoria metodológica, tem como base o referencial teórico que discute pesquisas participativas com populações rurais (SOUZA, 2000). Além disso, esta análise é embasada em relatórios, documentos históricos e etnográficos sobre a Terra Indígena Parakanã (ARNAUD, 1989; DNIT & COPPETEC, 2011; FAUSTO, 2001; PROPKN, 2012), que auxiliam na compreensão histórica, cultural e socioeconômica da etnia Parakanã em consonância com os dados primários obtidos em pesquisa de campo de novembro de 2014.

A conjunção entre o estudo do quadro socioeconômico desta Terra Indígena (TI) e a investigação da construção participativa de um planejamento do desenvolvimento do território indígena sob uma perspectiva sustentável nos permite analisar as efetivas possibilidades de construção de alternativas sustentáveis para as atividades produtivas indígenas em diálogo com os saberes tradicionais indígenas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Historicamente verifica-se que a construção de grandes obras nas regiões da Floresta Amazônica em que povos indígenas tradicionalmente habitam, como ferrovias, estradas e hidroelétricas, trazem consigo outras populações para a região, principalmente buscando trabalho, o que ocasionou o contato de muitas populações indígenas com a sociedade nacional. Este contato tem influência significativa nas práticas culturais que os índios tradicionalmente realizavam, como a forma de moradia, a alimentação, as atividades de caça, pesca e coleta, dentre outras atividades, principalmente pelo contato com a cultura impositiva da civilização ocidental e sua economia monetária (ARNAUD, 1989). Estas relações que se desenvolvem entre as populações indígenas e a região de seu entorno indicam impactos socioambientais que a aproximação da civilização causou e ainda causa sobre elas.

Conforme Fausto (2001), durante os anos 1970 e 1984 os grupos indígenas Parakanã foram aldeados pelo Serviço de Proteção ao Índio (SPI) próximos de onde atualmente se localiza a TI Parakanã, e devido a fatores como doenças, o alagamento do rio Tocantins e a abertura da Transamazônica, foram necessárias uma série de mudanças da aldeia numa mesma região. O traçado da Transamazônica atravessou diretamente o território que os Parakanã tradicionalmente habitavam. Com o traçado final da Transamazônica, os Parakanã perderam parte do território que tinha sido inicialmente destinado a si.

A partir de 1986, instaurou-se um convênio entre o órgão indigenista e a Eletronorte, dando-se início ao Programa Parakanã (PROPKN), que prestaria assistência aos índios para compensar os impactos da construção da Usina Hidroelétrica de Tucuruí em território tradicionalmente habitado por eles. Como demonstram relatórios do programa (PROPKN, 2012), as ações do PROPKN proporcionaram a melhoria das condições de vida dos Parakanã, e possibilitaram a manutenção de suas práticas tradicionais de subsistência, como a caça, a pesca e a coleta, além do estímulo à agricultura, principalmente à produção de farinha de mandioca. Com o trabalho do PROPKN, os Parakanã puderam viver na Terra Indígena Parakanã em relativo isolamento da sociedade do entorno.

Nos últimos anos observa-se o aumento na renda dos Parakanã, principalmente através da venda de produtos do extrativismo (açaí, castanha, sementes de mogno, dentre outros), além da produção de farinha e do artesanato. A venda dos produtos aumentou devido a diversos fatores, como indica um estudo etnoecológico realizado recentemente na TI (DNIT & COPPETEC, 2011), principalmente a aquisição de uma camionete para cada aldeia – contrapartida dada pelo DNIT – que permitiram o aumento do escoamento da produção. Algumas ações do PROPKN, que possui um Subprograma de Apoio à Produção, também foram importantes para o aumento da renda indígena, como a criação da loja de artesanato dos Parakanã em Tucuruí e a compra de parte da produção dos índios para revenda em Novo Repartimento, dentre outras.

Segundo o estudo etnoecológico da TI Parakanã antes referido, o asfaltamento da BR-230/PA - BR-422/PA trará diversos impactos às relações socioeconômicas desta TI. Dentre os impactos levantados, o estudo aponta que as melhores condições de transporte pela estrada proporcionarão a intensificação do comércio regional, e consequentemente o crescimento populacional na região e o aumento da infraestrutura nas cidades. Nesse contexto, a pressão sobre os recursos naturais da TI e a atratividade da cidade para os índios tendem a aumentar, o que pode causar desarticulações socioeconômicas e perdas na produção atual da TI, fatores que prejudicam a dinâmica econômica indígena.

Devido ao aumento do contato dos Parakanã com a população do entorno, os índios apresentam certas dificuldades na compreensão de alguns elementos do mundo dos *toria*. Como verificado em trabalho de campo, no que se refere às suas atividades produtivas, os índios expressam a necessidade de entender melhor o processo de comercialização e conhecer as formas de gestão da produção existentes. Sentem a necessidade de se empoderar deste processo para não dependerem sempre de outros agentes para auxiliá-los.

Ressalta-se que, historicamente, “o principal interesse do Estado brasileiro frente aos povos indígenas foi sua ‘pacificação’ e não seu desenvolvimento enquanto etnias diferenciadas” (LITTLE, 2002, p. 41). Assim, as formas de organização social indígenas eram, em geral, desvalorizadas e vistas como

primitivas em relação às sociedades modernas. Com a promulgação da Constituição brasileira em 1988, os direitos indígenas são reconhecidos, e os índios brasileiros passam a ser tratados como povos autônomos, que devem ser protagonistas de suas vidas.

Desta forma, é preciso capacitar os índios desta TI para gerenciar não apenas suas relações comerciais, mas todo o processo de produção, visando a sua sustentabilidade econômica, ambiental e social. Para isso, é necessário fomentar processos de gestão territorial e geração de renda baseados no uso sustentável da floresta e no respeito às formas de organização social destes povos. Como afirma o Relatório Anual do Subprograma de Apoio à Produção do PROPKN (2012), “o extrativismo tem uma importância fundamental”, pois “exerce a função de prover renda sem o desmatamento associado à abertura de roças” (p. 225). Entretanto, “para que o extrativismo possa competir com a atividade agrícola quanto à geração de renda, (...) é necessário agregar valor aos produtos para que (...) tenham maior retorno econômico” (p. 227). As atividades que os Parakanã guardam mais expectativa quanto ao aprimoramento da produção são de produtos florestais não-madeireiros (PFNM), pois são as atividades que os índios já praticam para obter renda que mais dão retorno econômico, além de possuírem potencial de agregação de valor, e de conservar a biodiversidade das TI.

Frente a estas premissas, o principal pressuposto metodológico para a potencialização das atividades produtivas tradicionais dos Parakanã consiste no conceito de desenvolvimento local sustentável, que pode ser entendido como processo que

Deve mobilizar e explorar as potencialidades locais e contribuir para elevar as oportunidades sociais e a viabilidade (...) da economia local; ao mesmo tempo, deve assegurar a conservação dos recursos naturais locais, que são a base mesma de suas potencialidades e condição para a qualidade de vida da população local (BUARQUE, 2008).

Este modelo de desenvolvimento configura um processo lento e gradual, no qual as condições de sustentabilidade são construídas paulatinamente ao nível do território, articulado com a comunidade

externa. Ressalta-se que o conceito não serve para enquadrar a forma de organização dos indígenas. O desenvolvimento local sustentável embasa-se no empoderamento dos atores envolvidos e no respeito às características étnicas, culturais e ambientais do local onde ele é construído. Os sistemas locais de produção e a produção tecnológica local são valorizados e servem de base para a construção do desenvolvimento, de forma que ele favorece a preservação dos valores e costumes locais das comunidades indígenas, que têm os saberes e valores culturais protegidos pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, aprovada na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Organizações das Nações Unidas realizadas no Rio de Janeiro em 1992.

Neste sentido, é necessário apoiar-se em uma definição precisa do conceito de sustentabilidade, muitas vezes ambíguo. A sustentabilidade de um território não pode ser avaliada apenas segundo critérios economicistas, ou seja, com ênfase prioritária na rentabilidade financeira da produção (FRANÇA FILHO & SANTANA JUNIOR, 2007). A avaliação da sustentabilidade a partir de diferentes dimensões da vida permite maior aprofundamento na compreensão do desenvolvimento local pela explicitação das distintas facetas das atividades produtivas. Representa um recurso analítico importante para auxiliar a compreender as atividades produtivas enquanto parte da cultura indígena local, evitando o risco de que a visão externa sobre as atividades produtivas prejudique outras dimensões da vida que não a econômica. Portanto, a avaliação da sustentabilidade deve ter como pressuposto a indissociabilidade das dimensões econômica, social e ambiental, que devem ser compreendidas enquanto conjunto na vida do território.

Conforme APIZ (2008, p. 22) “a comercialização tem sido um dos maiores desafios para os povos da floresta”, dentre eles os índios, sendo esta “o ponto mais frágil da cadeia produtiva”. Waquil (2010, p. 55), afirma que é possível definir a comercialização agrícola como “um simples ato do agricultor que consiste na transferência de seu produto para outros agentes que compõem a cadeia produtiva em que ele está inserido”. Neste sentido, o ato de comercializar envolve uma relação direta entre os produtores e os compradores do

produto, sejam estes atravessadores, beneficiadores, consumidores finais ou demais agentes da cadeia produtiva do produto em questão.

No caso de grupos etnicamente diferenciados, como os grupos indígenas, a relação que se estabelece no momento da comercialização pode impor valores que não compatibilizam com valores de sua cosmologia, podendo causar desarticulações na organização social e econômica destes grupos, além de fragilizar sua autonomia cultural. Segundo Little (2002),

Talvez a mais difícil interação que um grupo étnico teria que estabelecer é com o mercado. Uma primeira dificuldade reside na rigidez dos valores com que o mercado funciona – incessante procura do lucro; visão de curto prazo; interesses coletivos como externalidade; tendência ao monopsônio – que muitas vezes não se compatibilizam com os valores locais. Uma segunda dificuldade é o dinamismo e as exigências das redes regionais, nacionais e internacionais do mercado que podem minar as bases da autonomia cultural. (p. 43).

As relações socioeconômicas dos Parakanã não excluem o mercado, pois os índios já interagem com os agentes externos, e já se interessam e se inserem na economia local. Neste sentido, Waquil, citando Mendes & Padilha Junior (2007, p. 8), entende que é necessário compreender a comercialização enquanto “processo contínuo e organizado de encaminhamento da produção agrícola ao longo de um canal de comercialização, no qual o produto sofre transformação, diferenciação e agregação de valor”. Esta maneira de encarar a comercialização entende que os agentes da cadeia produtiva devem estar em diálogo, visando a fortalecer a mesma.

Assim, o desenvolvimento local sustentável não se confunde com a imitação de sistemas produtivos externos à comunidade, pois é construído de acordo com as características e demandas locais. Por isso, precisa embasar-se nas formas de organização social e econômica das aldeias indígenas e nas atividades produtivas que já são praticadas pelo povo Parakanã.

3. ATIVIDADES PRODUTIVAS INDÍGENAS SOB A PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em trabalho de campo realizado em novembro de 2014, foram realizadas reuniões participativas na TI Parakanã para a construção de um plano de atividades visando a definir um horizonte comum de retomada das atividades produtivas tradicionais como opção de trabalho, realizando um diálogo entre os conhecimentos tradicionais dos índios mais velhos com a tecnologia moderna disponível para potencializar as atividades tradicionais. Estas atividades embasar-se-iam nos conhecimentos tradicionais indígenas sobre a floresta. A reunião participativa teve como objetivo não apenas explanar aos índios presentes na reunião a ideia geral do programa e suas ações específicas, mas também apresentar diagnósticos já elaborados das atividades produtivas da Terra Indígena.

O exercício de visualizar o panorama geral das atividades produtivas da Terra Indígena possibilita a identificação de restrições e oportunidades ao desenvolvimento dos sistemas de produção existentes na Terra Indígena, e visa a servir de análise e aprendizado da população local, o que implica em dar forma ao processo de participação, discussão, comunicação e resolução de conflitos (SOUZA, 2000). Pretende, portanto, estimular a população local a refletir sobre sua própria condição e situação com o objetivo de impulsionar a autoanálise e a autodeterminação dos indígenas. A participação proporciona que a população local possa realizar sua própria análise e, possivelmente, planejar e realizar ações baseadas nela.

Os Parakanã se caracterizam por dois tipos de morfologia social distintos, de acordo com sua origem. Segundo Fausto (2001), os Parakanã Ocidentais possuem maior indiferenciação social e política, enquanto os Orientais têm chefias melhor definidas e maior segmentação social³. Ambos os blocos

³ Os Parakanã classificam as aldeias como as de cima e as de baixo, o que equivale à classificação proposta por Fausto (2001) entre Orientais e Ocidentais, baseados na origem de cada aldeia. Inicialmente, foi fundada a aldeia Paranatinga com os Parakanã que permaneceram próximos ao rio Tocantins, e logo após fundou-se a aldeia Maroxewara, com os grupos Parakanã que se

reconhecem seus patrigrupos e seções familiares, e cada aldeia possui um cacique, que tem representatividade frente aos *toria*. Sua população no momento do trabalho de campo, em 2014, era de 1.054 habitantes, distribuída em dezenas de aldeamentos diferentes, dos quais dez pertencem aos Parakanã Orientais (Paranatinga, Paranawa'ona, Itaygo'a, O'ayga, Itaoenawa, Itaygara, Paranoawe, Xaraira, Xataopawa e Inatarona) e seis aos Ocidentais (Maroxewara, Inaxy'anga, Paranoá, Paranoita, Itapeyga e Paranoema). Nessa TI, os Orientais são numericamente dominantes, representando cerca de dois terços da população.

Os Parakanã encontram-se envolvidos e familiarizados com a comercialização de produtos oriundos de recursos naturais da TI Parakanã. De acordo com o Relatório Anual do Subprograma de Apoio a Produção do PROPKN (2012), as atividades produtivas com maior rentabilidade na TI Parakanã nos últimos anos foram a extração de açaí, a coleta de castanha e a produção de farinha de mandioca. Da renda total da produção agrícola e extrativa da TI Parakanã em 2012 (R\$ 358.845,23), a venda de açaí *in natura* equivale a 35,1% da produção (R\$ 125.643,75); a venda de castanha com casca chegou a 24,3% da produção (R\$ 87.203,93); e a venda de farinha rendeu o equivalente a 22,1% da produção total (R\$ 79.361,50). Somadas, estas três atividades produtivas renderam o equivalente a 81,5% da renda total dos Parakanã neste ano.

Todas as aldeias da TI Parakanã comercializaram açaí em 2012, mas apenas três foram responsáveis por 78,3% da produção: Paranatinga (44,2%), Itaygo'a (17,9%) e Paranawaona (16,2%), que são aldeias de baixo, ou dos Parakanã Orientais, localizadas próximas à BR-230/PA, o que facilita o escoamento da produção. As aldeias dos Parakanã Ocidentais, que são mais distantes da BR-230/PA, têm maior dificuldade no transporte do açaí, pois o produto é perecível e deve ser comercializado no mesmo dia em que é colhido. Para comercializar o açaí coletado em Maroxewara, por exemplo, conforme relatado por Tyge, liderança da aldeia, é preciso coletar o açaí pela manhã para entregar os produtos em Novo Repartimento às 22 h do mesmo dia. Desta forma, as três aldeias “de cima” que mais comercializaram açaí totalizam 8,2% da produção: Inaxyganga

(3,3%), Paranoita (2,5%) e Maroxewara (2,3%). O preço médio gira em torno de R\$ 10 e R\$ 13 por lata.

As aldeias de maior produção de açaí em 2012 também coincidem com as aldeias com maior número de população: Paranatinga e Itaygo'a. Entretanto foram fundadas duas novas aldeias recentemente, Xaraira e Xataopawa, cujas famílias provêm principalmente destas duas aldeias que obtiveram maior produção. Por isso, o cenário da produção extrativista do açaí pode modificar-se com estas novas divisões.

Quase todas as aldeias da TI Parakanã obtiveram renda através da comercialização de castanha em 2012, com exceção de O'ayga. As três aldeias que mais comercializaram foram Inaxyganga (20,4%), Paranoawe (20%) e Paranoita (12,7%). Tanto as aldeias “de cima” quanto as aldeias “de baixo” coletam e comercializam a castanha, pois é um produto não perecível, que suporta mais tempo de armazenamento e transporte. A castanha é vendida com casca nas aldeias, na BR-230/PA e em Novo Repartimento. O preço médio pago por lata de castanha tem bastante variação conforme o mercado, registrando uma diferença na venda das aldeias entre R\$ 20,80 e R\$ 47,80 em 2012.

A comercialização de farinha também foi realizada por quase todas as aldeias da TI Parakanã em 2012, com exceção de Itapeyga – o que não significa que não teve produção de farinha nesta aldeia, pois a farinha é utilizada tanto para consumo próprio quanto para comercialização. Sua produção exige a abertura de roças de mandioca na floresta, a colheita e a produção nas casas de farinha, o que é realizado por todas as aldeias. As três aldeias que foram fundadas recentemente – Xaraira, Xataopawa e Inatarona – ainda estão sem casa de farinha definitiva, mas já produzem para consumo próprio. As três aldeias que mais comercializaram farinha em 2012 foram: Paranawaona (27,7%), Paranatinga (19,1%) e Itaoenawa (14,7%). A variação entre a média anual de preço do quilo da farinha vendido pelas aldeias foi entre R\$ 1,80 e R\$ 2,30 em 2012.

Além destas atividades, os Parakanã comercializam diversos outros produtos, entre os quais se destacam como PFNM a vassoura de cipó e as sementes florestais. A renda total auferida em 2012 com a venda de vassoura de cipó na TI Parakanã foi de R\$ 25.805,70, sendo vendida a um preço que varia entre

R\$ 3,00 e R\$ 3,37 por unidade. A renda total da comercialização de sementes florestais na TI Parakanã foi de R\$ 60.160,90 em 2011 e o preço unitário é variável conforme cada

semente. As atividades produtivas são caracterizadas de forma sintética no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização das atividades de PFNM com maior potencial de comercialização da TI Parakanã (dados de 2011, 2012 e 2014).

Atividade produtiva	Período de atividade	Total comercializado no ano	Preço de venda (R\$)	Renda bruta no ano (R\$)
Coleta de castanha	Novembro a março	3.256 latas (11 kg)	Entre 20,80 e 47,80 / lata (11 kg)	87.203,93
Extração de açaí	Maio a agosto e outubro a janeiro	10.124 latas (15 kg)	Entre 10,20 e 13 a lata (15 kg)	125.643,75
Venda de vassoura de cipó	Durante todo o ano	8.361 unid.	Entre 3 e 3,37 / unid.	25.805,70
Coleta de sementes florestais	Variável	Sem informação	Sem informação	60.160,90 (2011)

Fontes: PROPKN, 2012 e pesquisa de campo realizada em novembro de 2014.

A coleta de açaí e castanha possui um grande potencial para o aprimoramento da organização produtiva e o aumento da renda, pois são atividades que conservam a biodiversidade da TI e já são bastante praticadas e difundidas entre os Parakanã. Além disso, as atividades extractivas podem auxiliar na vigilância territorial da TI, pois exigem andar por longas extensões do território indígena. A produção de farinha também está presente na TI, mas é um produto que exige o desmatamento para elevar a produção.

Além destas os Parakanã também praticam outras atividades produtivas rentáveis, como a venda de vassoura de cipó, artesanato, milho, galinha, coco, gado, banana, arroz, cupuaçu, cacau e sementes florestais. A venda de vassoura de cipó e a coleta de sementes florestais, destacam-se por serem atividades rentáveis de PFNM, que não prejudicam a floresta.

Finalmente, quanto à divisão de trabalho, em geral, os homens demonstram mais disposição ao trabalho de caça e coleta, enquanto as mulheres se dedicam às atividades domésticas e à produção de farinha, o que não é regra e varia conforme cada aldeia. É possível ter uma noção aproximada da mão-de-obra disponível na TI. Segundo o censo do IBGE de 2010, havia 174 homens e 165 mulheres entre 16 e 50 anos na TI Parakanã, quando sua população total registrou 840 pessoas. Considerando-se, em acordo com a dinâmica cultural deste povo,

que produtor é considerado o homem entre 16 e 50 anos, podemos estimar uma média de 220 produtores na TI Parakanã, que é a proporção aproximada entre produtores e população total da TI verificada nos dados do censo de 2010 e atualizada para os dados demográficos atuais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível visualizar um cenário de promoção do desenvolvimento sustentável das principais atividades produtivas que os índios praticam atualmente com os recursos naturais da TI Parakanã, visando tanto à viabilidade econômica, quanto à sustentabilidade ambiental e social destas atividades. As atividades de produção extractivista têm grande aceitação entre os Parakanã, que as praticam periodicamente e têm parte de sua renda provinda destas atividades. Entretanto, este povo vende os produtos do extrativismo informalmente e com um nível baixo de organização produtiva. Conforme verificado em campo, a produção indígena de PFNM desta TI possui precariedade de infraestrutura em algumas fases do processo produtivo, que em alguns casos estão ligadas à desarticulação dos índios para a produção, como algumas etapas da coleta, o controle, o armazenamento e o transporte da produção.

A proposta de potencializar as atividades extractivistas, fortalecendo as sabedorias tradicionais, é uma iniciativa importante tanto no sentido econômico quanto cultural, desde

que bem planejada. Assim, o primeiro passo para a promoção do desenvolvimento das atividades em questão é fortalecer sua produção – entendida como o processo de organização interna desde a pré-coleta até a chegada do produto no local onde será vendido ao comprador – com equipamentos, ferramentas e tecnologias sustentáveis (inclusive tecnologias tradicionais) que dialoguem com a maneira como os indígenas tradicionalmente realizam as atividades produtivas, para adaptá-las a esta realidade social de aumento do contato com a população regional.

Como verificado em trabalho de campo, as lideranças do povo Parakanã sentem a necessidade de aprofundar-se nas formas de gerenciamento de suas atividades, desde a gestão de organizações indígenas até a gestão de suas relações comerciais. A valorização dos produtos indígenas passa fundamentalmente pela capacidade dos povos indígenas de gerenciarem seus recursos de forma consciente, isto é, tendo conhecimento sobre as potencialidades e as dificuldades que possuem no processo de produção. Além disso, o aumento do contato dos índios com a população do entorno da TI tem gerado dúvidas entre os índios sobre aspectos da sociedade nacional como o funcionamento da economia monetária, os formatos jurídicos de organização, as formas mais rentáveis de gestão da produção etc.

Para o desenvolvimento das atividades produtivas a longo prazo, é necessário fortalecer a organização socioeconômica dos índios na TI, e portanto é preciso fomentar as instituições sociais existentes ou a criação de novas, baseadas na cosmologia e nas formas de tomada de decisão dos índios, para envolver-las no processo de gerenciamento da produção. O povo Parakanã não possui associação própria, pois sempre teve o auxílio da Associação de Apoio ao Programa Parakanã (AAPP). Apesar disso, os Parakanã já auferem um rendimento considerável com as atividades de extrativismo, além de contarem com algum nível de estrutura e organização para produção. Em um novo contexto de autonomia deste povo, é necessária a criação de uma Organização Indígena para catalisar tal objetivo.

Os principais PFNM produzidos pelos Parakanã possuem bastante saída no mercado local e regional, e podem ser mais valorizados, tanto no sentido econômico, quanto social, se a cadeia produtiva destes

produtos for melhor estruturada. Para isso é necessário o diálogo com outros agentes da cadeia produtiva que também possuam interesse em fortalecê-la, de forma a aumentar o envolvimento comunitário e a eficiência dos esforços de coordenação da cadeia. Neste escopo entram agentes de comercialização, organizações de fomento públicas e privadas, mercados de atacado, lojas especializadas etc. Com isto em vista, é possível promover a abertura de mercado dos produtos extrativistas buscando também a agregação de valor através do aprimoramento da qualidade dos produtos indígenas e de certificações e registros que valorizem produtos etnicamente diferenciados, fortalecendo conjuntamente a identidade indígena.

A produção de farinha de mandioca também é uma atividade comum na TI, e já é praticada há muito tempo pelos índios para comercialização, apesar de exigir o desmatamento para a plantação de roças. É necessário considerar, entretanto, que as grandes variações observadas nas safras dos produtos de coleta da floresta tornam problemática uma economia que depende totalmente da produção extrativista, pois essa produção poderá ser mais afetada por fenômenos climáticos e ciclos fenológicos naturais do que a própria agricultura. Essa irregularidade observada na produção extrativista demonstra a importância de diversificar a base produtiva com produtos diferentes, tanto agrícolas como extrativos, para ter uma economia mais equilibrada.

Desta forma, é necessário fomentar processos de gestão territorial e geração de renda baseados no uso sustentável da floresta e no respeito às formas de organização social destes povos. As atividades que o povo Parakanã guardam mais expectativas quanto ao aprimoramento da produção são de produtos florestais não-madeireiros (PFNM), pois são as atividades que os índios já praticam para obter renda que mais dão retorno econômico, além de possuírem potencial de agregação de valor, e de conservar a biodiversidade da TI. O extrativismo tem a potencialidade de prover renda sem o desmatamento da floresta. Entretanto, é necessário fortalecer e organizar a produção para agregar valor aos seus produtos. Para isso, é preciso capacitar os índios desta TI para gerenciar não apenas suas relações comerciais, mas todo o processo de produção, visando a sua

sustentabilidade econômica, ambiental e social, relacionando-a com a identidade

cultural indígena deste povo.

REFERÊNCIAS

- [1] Altieri, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS, 1998, p. 33.
- [2] Apiz (Associação do povo Indígena Zoró). Boas práticas de coleta, armazenamento e comercialização da castanha-do-Brasil: capacitação e intercâmbio de experiências entre os povos da Amazônia mato-grossense. Cuiabá: Defanti Editora, 2008.
- [3] Arnaud, E. Mudanças entre os grupos indígenas Tupi da região do Tocantins-Xingu (Bacia Amazônica). In: _____. O índio e a expansão nacional. Belém: Cejup, p. 315-64, 1989.
- [4] Buarque, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 4^a ed., 2008.
- [5] Dnit; Coppetec. Estudos Etnoecológicos da Terra Indígena Parakanã para o Componente Indígena do Licenciamento Ambiental da Pavimentação da BR-230/PA. Lotes Altamira-Medicilândia-Uruará-Placas-Rurópolis. COPPETEC: Rio de Janeiro, 2011.
- [6] Fausto, C. Inimigos fiéis: história, guerra e xamanismo na Amazônia. São Paulo: Edusp, 2001.
- [7] França Filho, G. C. & Santana Junior, G. Economia Solidária e Desenvolvimento Local: uma contribuição para redefinição da noção de sustentabilidade a partir da análise de três casos na Bahia. Salvador, 2007.
- [8] Jara, C. J. Sustentabilidade: uma encruzilhada civilizatória. In: Bracagioli Neto, Alberto (org.). Sustentabilidade e cidadania: o papel da extensão rural. Porto Alegre, Emater-RS/Ascar, 1999.
- [9] Little, P. E. Etnodesenvolvimento local: autonomia cultural na era do neoliberalismo global. Tellus, Campo Grande/MS, ano 2, n. 3, p. 33-52, out. 2002.
- [10] Meirelles Filho, J. C. Livro de ouro da Amazônia. 5.ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.
- [11] Programa Parakanã (Propkn). Relatório Anual do Subprograma de Apoio à Produção. Convênio Eletronorte e Funai. Tucuruí/PA, 2012.
- [12] Souza, M. L. Desenvolvimento de comunidade e participação. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- [13] Thiolent, M. Metodologia da pesquisação. 18^a ed. – São Paulo: Cortez, 2011.
- [14] Waquil, P. D. Mercados e comercialização de produtos agrícolas. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2010.

Capítulo 10

UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ESPÉCIE URUBU-DE-CABEÇA-PRETA PARA OS ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO-CAMPUS CODÓ

Luciana Guimarães Sanches

Ayrna Katrinne Silva do Nascimento

Francisca Inalda Oliveira Santos

Naiara Eva Araújo Cruz

Resumo :Para a maioria das pessoas, os Urubus (Cathartiformes: Cathartidae) são aves feias, nojentas, sujas, que vivem em lixões e comem carniça. De certa forma, assim feito outras aves carniceiras, esta ave é útil ao ser humano na medida em que, ao comer a carne de animais mortos, evita uma série de epidemias. Os Urubus, por sua vez, mantém o ambiente em que vivem limpo, eliminando desde carcaças até ossos, sendo responsáveis pela eliminação de 95% das carcaças de animais mortos na natureza. Com isso, eles ajudam a prevenir a propagação de doenças, eliminando bactérias que poderiam adoecer ou matar muitos animais selvagens e domésticos. Estudos demonstram que áreas onde não há Urubus, as carcaças levam até três ou quatro vezes mais tempo para se decompor. Os objetivos da presente pesquisa foram: obter informações acerca dos Urubu-de-cabeça preta (*Coragyps atratus*) presentes na região de Codó, tentando compreender seus hábitos alimentares, suas características fisiológicas e biológicas, e a contribuição que o mesmo possui tanto na cadeia alimentar como para o meio ambiente; conhecer as noções dos alunos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão a cerca da importância deste animal para a natureza; sensibilizar os mesmos em relação aos possíveis benefícios que o Urubu favorece também para o ser humano; buscar amenizar a visão preconceituosa que muito dos alunos tem sobre este animal, fazendo com que os mesmos repassem e conscientize o restante da população.

Palavras-chave: Urubu-de-cabeça preta. Cadeia Alimentar. Meio Ambiente. Benefícios.

1. INTRODUÇÃO

Urubus são aves de grande porte (1,5-12 Kg) que possuem várias adaptações anatômicas e fisiológicas associadas à sua alimentação. Acredita-se que todas as espécies de Urubus possuam um olfato superior ao das demais aves, sendo mais altamente desenvolvido em *Cathartes aura*, Urubu-de-cabeça-vermelha, espécie capaz de encontrar carcaças escondidas no interior de matas fechadas (Houston 1986; McShea et al. 2000).

O urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), é a espécie mais abundante e comum, é uma ave pertencente à família *Ciconiidae* (que engloba Condores e Urubus) e à ordem *Ciconiiformes*. Esta ave tem tamanho médio, seu comprimento é de 56 a 68 cm, sua envergadura é de 1,5 m e seu peso pode chegar a 1,9 kg. Seu habitat está em lugares com pouca vegetação, como as margens dos bosques, beira de rios ou do mar e também em zonas urbanas, onde é possível vê-lo em aterros sanitários, sendo mais presentes nos lixões.

A capacidade de ingerir alimentos com alto grau de putrefação é extraordinária, embora claramente prefiram carne com um a dois dias de decomposição (Witoslawski et al. 1963; Houston 1986). Entre os vertebrados necrófagos, urubus (Cathartiformes: Cathartidae) são os únicos que possuem uma dieta composta quase que exclusivamente de carcaças ou carniça (Ruxton & Houston 2004).

Esta ave se alimenta de carne em decomposição, mas também come sementes de palmeiras e cocos. Para a maior parte da população, os Urubus são vistos apenas como aves asquerosas e imundas, que vivem em lixões e se alimentam de carniça. O que as pessoas esquecem é a importância deste animal no contexto da cadeia alimentar, sendo estes, responsáveis por “limpar” os ambientes urbanos das carcaças de animais

mortos e de restos alimentares lançados a natureza. Os Urubus são úteis ao ser humano na medida em que por seu hábito alimentar evitam uma série de problemas de saúde que poderiam acometer o homem, caso não existissem

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa desenvolveu-se basicamente a partir de questionários aplicados em nove turmas do Ensino Médio Técnico, sendo, das três séries e dos cursos técnicos ofertados na instituição de ensino pesquisada. Os cursos foram: Agropecuária, Agroindústria e Meio Ambiente. O questionário utilizado era do tipo semi-estruturado com perguntas objetivas e subjetivas, totalizando dez questões.

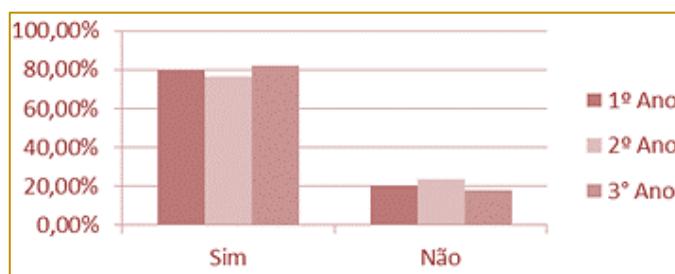
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das respostas obtidas nos questionários com as turmas de Ensino Médio Integrado ao Técnico, detectou-se que os alunos do curso de Meio Ambiente mostraram ter maior conhecimento a cerca deste animal, onde a maioria deles afirma que tem alguma importância tanto para a natureza como ao ser humano.

A primeira parte dos gráficos desta pesquisa comprehende as séries que foram pesquisadas com relação ao questionamento proposto, totalizando sete gráficos.

O primeiro gráfico intitulado, “A importância do Urubu”, baseada no questionamento sobre “Um animal como o Urubu tem alguma importância para o ser humano?”, notou-se que nas turmas do 1º ao 3º ano, a maioria dos alunos afirma saber que o Urubu é importante para o ser humano, no entanto, mais de 20% dos alunos entrevistados não tem conhecimento da relevância que esse animal trás para a sociedade.

Gráfico 1: Importância do Urubu para o ser humano

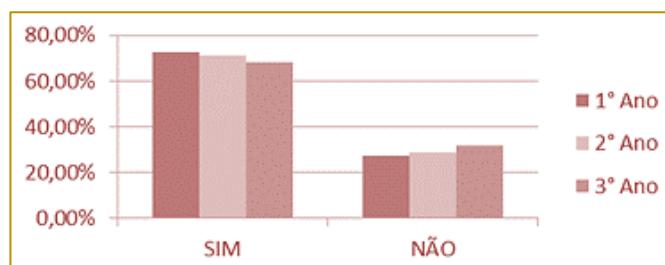


Fonte: Pesquisa Direta 2015

Com relação ao gráfico 2, sobre a função deste animal para a natureza, percebeu-se com as respostas a esta indagação que um pouco mais de 30% dos alunos não reconhecem a função do Urubu na natureza, enquanto os demais alegam conhecer o papel do mesmo no meio ambiente. Este fato revela a necessidade de realizar um trabalho sobre esta espécie nas escolas atingindo o grupo que está vinculado a conhecimentos

científicos, portanto, os alunos do ensino fundamental de outras instituições e médio desta instituição para que os mesmos percebam a necessidade de entender a dinâmica dos ecossistemas a partir das espécies que são encontradas neste ambiente, e, não apenas o que se descreve em livros didáticos produzidos a partir de outras realidades descontextualizadas.

Gráfico 2: Função do Urubu na natureza

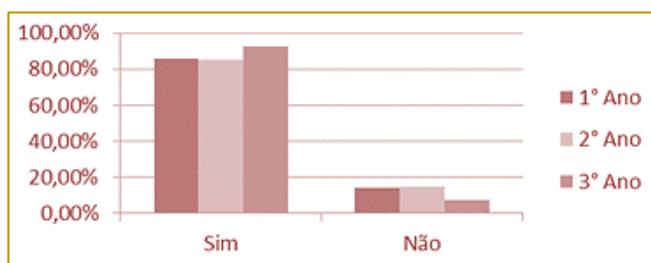


Fonte: Pesquisa Direta 2015.

Quanto à terceira pergunta intitulada “Você acha que este animal é importante para a natureza?”, nota-se com as descrições apresentadas na figura 3, que este animal é conhecido pela maioria dos alunos. O fato da

presença deste ser bastante comum na cidade de Codó- MA, facilita aos alunos que o observam e associam os hábitos do Urubu com os benefícios que ele proporciona a natureza.

Gráfico 3: Importância do Urubu para a natureza

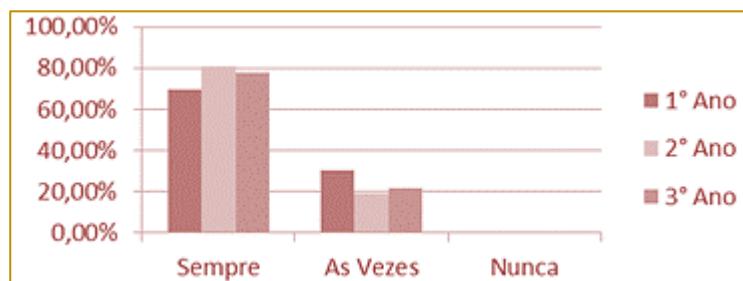


Fonte: Pesquisa Direta 2015.

Ao analisar o gráfico 4, conclui-se que os alunos constantemente observam esta ave na cidade de Codó- MA e com relação à

frequência com que ele é visto, a minoria dos alunos entrevistados não sabem o benefício proporcionado pelo Urubu.

Gráfico 4: Frequência em que o Urubu-de-Cabeça Preta é observado

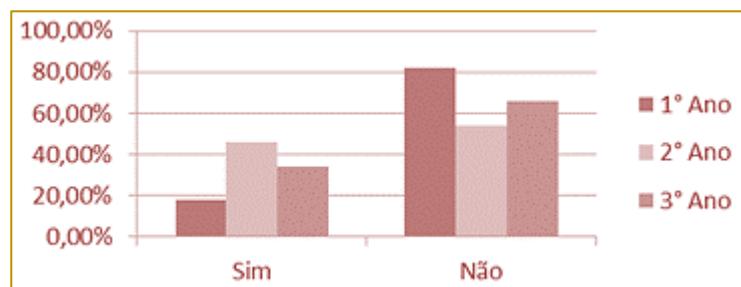


Fonte: Pesquisa Direta 2015.

Quando questionados sobre este animal estar relacionado somente a lixões, a maioria dos entrevistados afirmou que são aves que não são limitadas somente a esse tipo de ambiente, podendo viver em outros locais e até mesmo alimentar-se de outras formas. Segundo Houston (1994), Sick (1997) e

Ferguson-Lees & Christie (2001), o Urubu-de-cabeça preta é mais comumente encontrado em áreas não florestadas, frequentemente associadas a áreas urbanas, onde se beneficiam de dejetos, lixões e aterros sanitários.

Gráfico 5: Urubu e sua relação com lixões

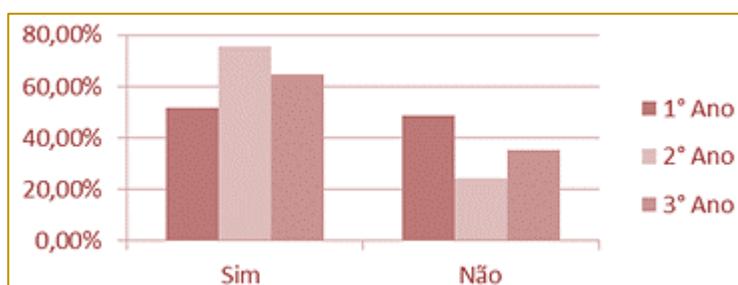


Fonte: Pesquisa Direta 2015.

Pode-se observar no gráfico abaixo que quase 80% dos alunos entrevistados reconhecem o motivo desse animal ser visto frequentemente nas proximidades do IFMA. Isso ocorre devido a vários fatores, dentre

eles, à localização do lixão da cidade está a cerca de 3 km das instalações da instituição e o acesso para este ser o mesmo utilizado pelos transportes escolares do Campus.

Gráfico 6: Presença do Urubu próximo ao IFMA-Campus Codó



Fonte: Pesquisa Direta 2015.

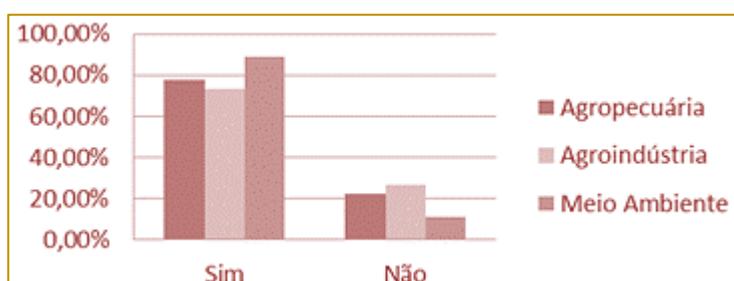
Avaliando as respostas obtidas com o questionamento sobre a relevância do Urubu para a população, percebe-se que boa parte dos entrevistados concorda com a iniciativa no que diz respeito a uma conscientização sobre a importância que o Urubu possui para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas enfatizando o papel que ele possui na cadeia trófica.

Em se tratando dos cursos técnicos do IFMA-Campus Codó, a segunda parte dos gráficos

da pesquisa realizada, compreende a análise da comparação das respostas entre os mesmos totalizando sete gráficos. Observando que de acordo com a especificidade de cada curso o nível de conhecimento sobre o assunto abordado é diversificado.

O gráfico 1 mostra que os alunos do curso de Meio Ambiente estão bem mais conscientes em relação ao Urubu, onde 88,60% deles afirmam saber a importância desse animal.

Gráfico 1: Importância do Urubu para o ser humano

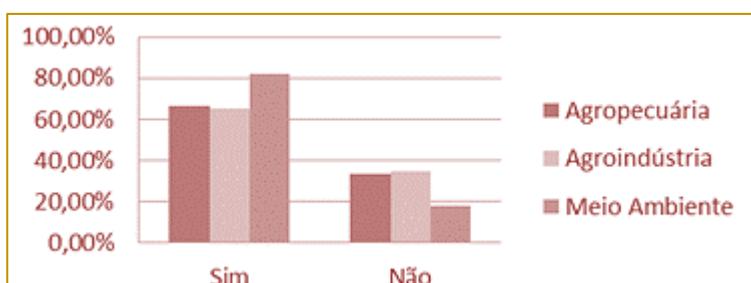


Fonte: Pesquisa Direta 2015

Comparando as respostas obtidas no gráfico 2, é possível observar que o conhecimento sobre o tema é variado de acordo com a área de cada curso. Porém, dos três cursos, boa

parte dos alunos que foram entrevistados dizem saber o papel que o animal citado exerce.

Gráfico 2: Função do Urubu na natureza.

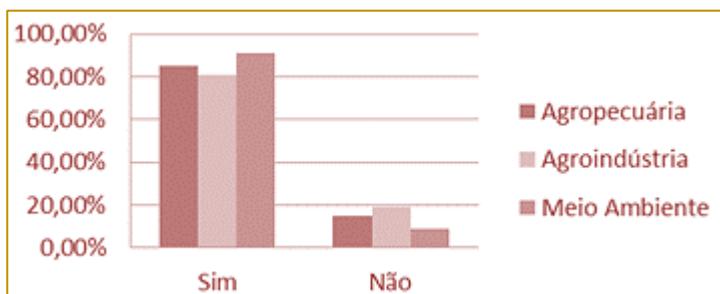


Fonte: Pesquisa Direta 2015

Em se tratando da importância do Urubu para a natureza, o gráfico 3 mostra que 85,30% dos alunos do curso de Agropecuária conseguem ver a relevância do urubu na

natureza e 90% dos alunos do curso de Meio Ambiente portanto a maioria admite que este é essencial para o equilíbrio dos ecossistemas.

Gráfico 3: Importância para a natureza.

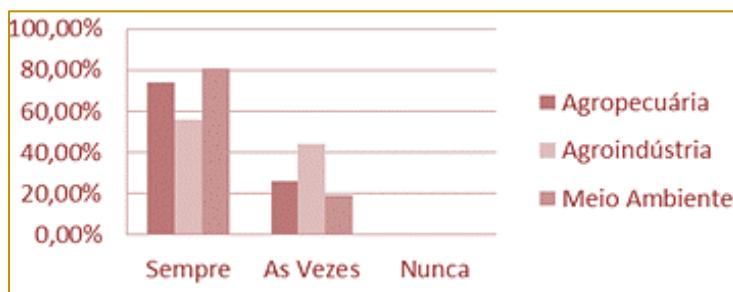


Fonte: Pesquisa Direta 2015

Analizando as respostas presentes no gráfico 4, todos os alunos entrevistados observam o Urubu na cidade de Codó- MA. Porém a

maioria destes veem com mais frequência nos ambientes como é demonstrado o gráfico.

Gráfico 4: Frequência em que o Urubu-de-cabeça preta é observado na cidade de Codó-MA.

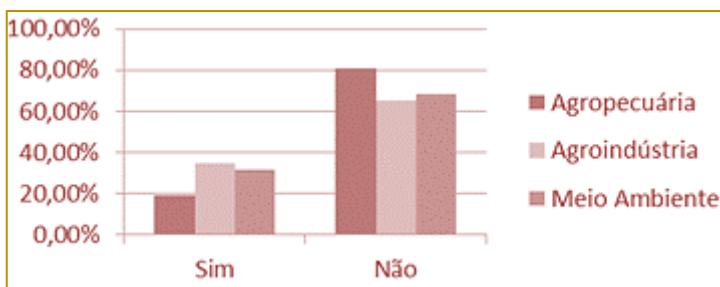


Fonte: Pesquisa Direta 2015

O gráfico 5 mostra que, em maioria, os alunos entrevistados não associam este animal apenas a lixões, que apesar dos seus hábitos alimentares e da predominância desses

animais nesse tipo ambiente, percebe-se que os alunos têm uma noção de que essas espécies necrófagas exercem suas atividades alimentares em outros locais.

Gráfico 5: Se este animal está relacionado somente a ambiente de lixões

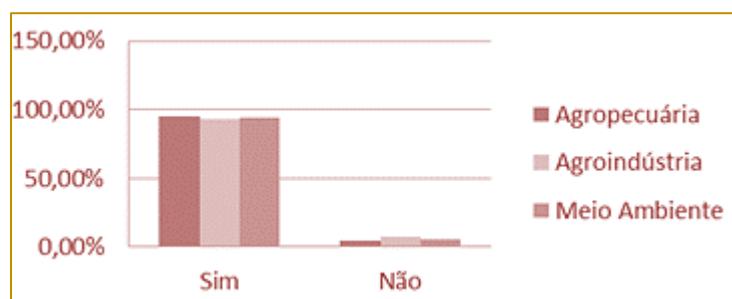


Fonte: Pesquisa Direta 2015

Como mostra o gráfico 6, conclui-se que a maioria dos alunos dos três cursos é a favor de uma sensibilização da sociedade sobre essa espécie, apresentando os possíveis benefícios que o Urubu favorece tanto para o

homem quanto para o meio ambiente. É importante ressaltar que os alunos do curso de Agropecuária, em sua maioria, apoiam esse tipo de movimento mais do que os do curso de Meio Ambiente.

Gráfico 6: Conscientização da população sobre a relevância deste animal



Fonte: Pesquisa Direta 2015.

Quanto a definição desta espécie, com base nas três perguntas subjetivas presentes no questionário, a maioria dos alunos relacionou a mesma de acordo com o ambiente que é vista comumente, ao associá-lo a palavras como “Nojento”, “Carniceiro”, “Fedorento”, “Gari”. Todavia, alguns dos entrevistados usaram outros termos sem caráter ofensivo como “Decompositor”, “Limpador”, “Importante”.

Em relação à questão do preconceito a esta espécie, foi relatado durante a pesquisa entre os alunos que sua cor e seus hábitos é o principal motivo pelo qual o urubu é mal visto pela sociedade. Analisando as respostas, por mais que os entrevistados soubessem da importância que este animal pode proporcionar para manter o equilíbrio do ecossistema, a maioria desvaloriza a existência e a função desta ave por conta dos seus hábitos.

A espécie possui importância para a natureza com base nos estudos de Helmut Sick (1997) e Houston (1994). No entanto, para o grupo pesquisado em Codó-MA esse fato não é valorizado por uma parte significativa dos

entrevistados, apesar do mesmo, ser perceptível neste ambiente.

4.CONCLUSÕES

Após a análise das respostas encontradas nos questionários, chegou-se à conclusão que a maioria dos estudantes do IFMA-Campus Codó sabem da importância do urubu para a natureza, em especial o urubu-de-cabeça preta, por essa espécie ser mais presente na região, porém os alunos não têm o conhecimento que o mesmo proporciona para os seres humanos.

Tendo em vista que este animal é frequentemente observado na cidade de Codó e conhecido por toda a população devido aos seus hábitos e da forma como eles vivem, estes são frequentemente repudiados pela sociedade, recebendo apelidos pejorativos por sua cor e por conta de sua alimentação e sendo ignorados além de esquecidos quanto aos benefícios que podem trazer para o meio ambiente e população.

REFERÊNCIAS

- [1] Devault, T.L, Rhodes, O.E; J.A 2003. Mini-review: Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an importante energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos*. 102: 225-234.
- [2] Ruxton, GD & Houston D.C. 2004. Obligate scavengers must be soaring fiers. *Journal of Theoretical Biology*. 228: 431-436
- [3] Houston, D.C. 1986. Scavenging efficiency of Turkey vultures in Tropical forests. *The Condor*. 86:318-323.
- [4] Mcshea, W.J, Reese, E.G.,Small, T.W, P.J. 2000. Na exerpente on the ability of free-ranging turkey vultures (*cathartes aura*) to locate carrion by chemical cues. *Chemoecology*. 10: 49-50.
- [5] Wilton, M.L. 1986. Scavenging and its possible effects upon predation: a selective review of literature. *Akes*. 22: 155-180.
- [6] Gill, F. B. 1995. *Ornithology*. 3º edição ed. New York: Freeman and Company, 766p.
- [7] Betram, C.C.R. 1070. Serengueti predatos and their social systems. In Sinclair, A.R.E. Norton-Griffiths, M. (Eds.) *Serengeti: Dynamics of na Ecosystem*. Univesity Press, Chicago, pp.221-245.
- [8] Houston, D.C. 1979. Vultures. In Sinclair, A.R.E, Norton-Griffiths, M(Eds), *Sereneti-*

Dynamics of an Ecosystem Cambridge University Press, Cambridge, pp. 263-286.

[9] Houston, D.C.1994. Family Cathartidae (New World vultures) In: del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. (eds.) Handbook of the birds of the world, v. 2. New World vultures to Guineafowl. P. 24-41. Barcelona, Lynx Edicions.

[10] Sick, H. 1997. Ornithologia Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Nova fronteira, 862 p.

[11] Ferguson-Lees, J.; Christie, D. A. 2001. Raptors of the world. Boston, Houghton Mifflin company, 992 p.

[12] Pacievitch, T. Urubu. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/aves/urubu/>>. Acesso em: 13 de Agosto de 2014

[13] Willian Meng. Aves de Rapina Brasil. Disponível em: <http://www.avesderapinabrasil.com/coragyps_atra_tus.htm> Acesso em: 18 Setembro de 2014

[14] Araguaia, M. A importância dos detritívoros e decompositores. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/a-importancia-dos-detritivoros-decompositores.htm>> Acesso em: 15 de outubro de 2014

Capítulo 11

A PARTICIPAÇÃO DE UNIVERSIDADES NO PROCESSO LEGISLATIVO MUNICIPAL DE POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Simone Alves Alexandrino

Daniela Rocha Teixeira Riondet Costa

Márcia da Conceição Pereira Alves

Estefânia Fernandes dos Santos

Taís Eliane Marques

Geraldo Elias da Silva Júnior

Resumo: Este artigo tem por objetivo compreender o papel de duas universidades federais do sul do estado de Minas Gerais no processo legislativo municipal de desenvolvimento de políticas públicas de resíduos sólidos urbanos (RSU). É apresentado um panorama sobre o atual cenário normativo das políticas locais de RSU nos municípios onde as universidades estão sediadas e em seguida são apresentadas as formas de participação de cada universidade nas políticas locais de RSU existentes. O estudo comparado mostra quais os impactos que essas experiências promovem na qualidade das políticas locais de RSU. O método de pesquisa foi qualitativo do tipo descritivo. Os procedimentos de coleta de dados foram o levantamento bibliográfico, documental e entrevistas. O que justifica a relevância deste estudo é o fato de a universidade ser um lugar favorável para a realização de estudos e projetos sobre a melhor forma de se desenvolver as políticas locais de RSU, não só por proporcionar a formação de profissionais cidadãos, mas também por privilegiar a preservação da natureza da região na qual está inserida.

Palavras-chave: Universidades. Processo Legislativo Municipal. Resíduos Sólidos Urbanos.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é o resultado de uma análise do papel de duas universidades federais do sul do estado de Minas Gerais no processo legislativo municipal de desenvolvimento de políticas públicas de resíduos sólidos urbanos (RSU) e tem por objetivo compreender “de que forma as universidades podem participar das políticas locais de RSU?”. A hipótese inicial é que essa participação, na maioria das vezes, ocorre por meio de convênios para a realização de estudos técnicos acerca da melhor forma de se conduzir a política municipal de RSU.

O que justificou este estudo foi o fato de as universidades possuírem campo acadêmico próprio para a realização de pesquisas relacionadas às problemáticas locais que envolvem os RSU, não só por proporcionar a formação de profissionais cidadãos, mas também por propiciarem um ambiente de debates e propostas que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável dos municípios nos quais estão inseridas. A ausência de articulação entre essas instituições, situadas em diferentes esferas do aparelho estatal, resulta em prejuízo para a implementação de políticas públicas benéficas para o meio ambiente de qualquer região.

Não obstante isso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seu art. 6º apresenta como alguns de seus princípios a inserção da visão sistêmica e compartilhada na gestão de resíduos sólidos, de forma a considerar as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública, bem como o trabalho em conjunto entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade. Por isso, a articulação entre municípios e universidades é algo que precisa ser estimulado por todos os atores sociais e agentes de desenvolvimento socioeconômicos. (BRASIL, 2010).

Segundo Tommasiello e Guimarães (2013), além de serem responsáveis pela difusão do conhecimento científico, as universidades federais são atores sociais essenciais para a promoção da mudança da atual realidade socioambiental. Elas fazem parte do aparelho do Estado, agem como porta-voz da sociedade civil e são importantes difusoras do pensamento crítico humanista. Apesar disso, Tommasiello e Guimarães (2013) reconhecem que as universidades exercem um papel

fundamental, mas não são o principal sujeito das transformações sociais e do processo de controle da degradação ambiental, porque essa é uma tarefa que deve ser realizada em conjunto com a sociedade e com o poder público.

Machado, Costa e Vilani (2012), destacam que as universidades assumem um papel importante no desenvolvimento de estudos, pesquisas e projetos de extensão nas comunidades locais colaborando com a democratização da informação ambiental e concorrendo para despertar o interesse da população por questões sociais. Ainda, Moraes (1997) acredita que mesmo sendo uma utopia a perseguir, as universidades deveriam se dedicar à construção de sociedades sustentáveis e democracias inclusivas. Para isso, é importante o estabelecimento de um relacionamento articulado e colaborativo entre os atores sociais de maior relevância na promoção do desenvolvimento sustentável local: o poder público municipal e a universidade.

Nesse contexto, o estudo deste tema se revela útil para a compreensão da função local e regional da universidade enquanto ator coadjuvante do processo de desenvolvimento sustentável e se justifica na medida em que poderá contribuir para que decisões sejam tomadas para a melhoria das políticas locais de RSU.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Quanto à forma de abordagem do problema optou-se pela pesquisa qualitativa que, segundo Gerhardt (2009), configura-se por não se preocupar com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, dentre outros.

De acordo com a classificação utilizada por Gil (2010), quanto à base técnica da investigação foi utilizado o método comparativo, pois possibilita o estudo de grandes grupamentos sociais comparando diferentes culturas e sistemas políticos; e quanto ao nível da pesquisa foi utilizado o método descritivo, pois visa descrever as características de determinado fenômeno utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

As técnicas empregadas para coleta de dados foram o levantamento bibliográfico, documental e entrevistas informais com cinco

informantes-chaves. De acordo com Gil (2010), as entrevistas informais são recomendadas nos estudos que visam oferecer visão aproximativa do problema pesquisado.

A pesquisa foi realizada em duas cidades localizadas no sul do estado de Minas Gerais que sediam cada uma, uma universidade pública federal. Visando preservar o caráter científico da pesquisa, os nomes originais dos municípios e das respectivas universidades foram substituídos por Beta e Gama.

A princípio foram identificadas as normas que regulamentam as políticas de RSU nos dois municípios. O levantamento foi feito por meio dos *websites* oficiais das respectivas Câmaras Legislativas, com a busca pelas seguintes palavras-chave: meio ambiente, coleta, resíduo, sólido, lixo e reciclagem. Da análise desses documentos que resultou a elaboração do quadro 1 com o comparativo dos documentos jurídicos em vigor.

Após a análise dos documentos jurídicos dos municípios buscou-se por informações divulgadas nos canais oficiais de comunicação das universidades que tratassesem de ocasiões em que ocorreram experiências de participação de cada uma delas no processo de desenvolvimento das políticas locais de RSU. Desse levantamento resultou a elaboração do quadro 2 com o comparativo das formas de participação das universidades.

A partir dos dados apurados foram realizadas entrevistas informais pessoalmente e por telefone com as cinco principais pessoas envolvidas nas ações realizadas pelas universidades que impactaram no desenvolvimento das políticas locais de RSU.

Ao final, o estudo comparado mostra, por meio da confrontação entre as ações das instituições em relação às leis municipais vigentes, quais foram os impactos que essas

experiências promoveram na qualidade das políticas públicas locais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão relacionadas as normas que regulamentam as políticas de RSU nos dois municípios em que as universidades estão sediadas.

Da análise das normas e documentos pesquisados, observou-se que no município Beta existem 10 (dez) leis municipais que regulamentam políticas em relação aos RSU. Desse total, 4 (quatro) leis estão relacionadas a associações populares promotoras da coleta e destinação final de materiais recicláveis; 3 (três) leis tratam especificamente de diferentes tipos de RSU (lixo hospitalar, óleo de cozinha e combustíveis e sacolas plásticas) e as outras 3 (três) leis regulamentam ações relacionadas à coleta seletiva urbana domiciliar.

No município Gama foram identificadas 7 (sete) leis que regulamentam políticas relacionadas aos RSU. Desse total, 2 (duas) leis abordam associações populares promotoras da coleta e destinação final de materiais recicláveis; 1 (uma) se refere especificamente à coleta de medicamentos vencidos e as 4 (quatro) leis restantes autorizam ao chefe do poder executivo em questão a efetuar despesas relacionadas às políticas de RSU.

Em ambos municípios existem diversas leis esparsas que tratam de políticas relacionadas aos RSU, mas em nenhuma das cidades existe a institucionalização de um único Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme determina a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Quadro 1. Levantamento das políticas de RSU.

Município Beta	Município Gama
Lei A: declara de utilidade pública municipal da associação de catadores autônomos de reciclagem.	Lei A: estabelece procedimentos para o descarte e coleta de medicamentos vencidos no município e dá outras providências.
Lei B: autoriza o município a doar bens móveis do patrimônio municipal à associação dos catadores de materiais recicláveis e à associação de catadores autônomos de reciclagem.	Lei B: autoriza a contratação no âmbito do município de parceria público-privada para a execução dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e dá outras providências.
Lei C: revoga lei municipal nº 2.861/11, que dispõe sobre a substituição do uso de saco plástico de lixo e de sacola plástica por saco de lixo e sacolas ecológicas.	Lei C: declara de utilidade pública a associação de reciclagem sul mineira.
Lei D: dispõe sobre medida de reaproveitamento de óleo vegetal (cozinha) e seus resíduos, e dá outras providências.	Lei D: autoriza a doação à empresa de reciclagem, de uma área de 1.587,50m ² e dá outras providências.
Lei E: dispõe sobre a obrigatoriedade de condomínios residenciais com mais de dez unidades habitacionais, a manterem em suas dependências recipientes destinados à separação de lixo orgânico e inorgânico, e dá outras providências.	Lei E: dispõe sobre a destinação dos materiais provenientes dos kits de coleta seletiva para a associação dos catadores de material reciclável e dá outras providências.
Lei F: institui o dia do reciclagem de lixo, e dá outras providências.	Lei F: cria a taxa de recolhimento e incineração de lixo hospitalar e dá outras providências.
Lei G: declara de utilidade pública municipal a associação dos catadores de materiais recicláveis.	Lei G: autoriza adquirir terreno para implantação de usina de reciclagem de lixo.
Lei H: institui o projeto socioambiental de coleta seletiva de produtos recicláveis, sua destinação e dá outras providências.	
Lei I: institui a semana da reciclagem do lixo no município.	
Lei J: dispõe sobre acondicionamento, coleta e destinação final do lixo de risco no município.	

Fonte: websites oficiais das respectivas Câmaras Legislativas Municipais.

Tendo por base o cenário das políticas locais de RSU partiu-se para a busca de informações nos canais oficiais de comunicação das duas universidades, e,

então, foi elaborado o Quadro 2 abaixo, que enumera as formas de participação de cada universidade nas políticas locais de RSU.

Quadro 2. Formas de participação das universidades nas políticas locais de RSU.

Universidade Beta	Universidade Gama
27/09/14: curso aberto de gestão de resíduos industriais.	16/10/14: pontos de coleta de óleo de cozinha nos arredores da universidade.
10/06/14: a universidade juntamente com a prefeitura municipal, realizaram o I seminário de recursos naturais, sustentabilidade e tecnologias ambientais.	25/07/14: pontos de coleta de pilhas e baterias nos arredores da universidade.
10/06/14: foi assinado o convênio para sustentabilidade financeira da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares, uma parceria entre a universidade e a prefeitura municipal.	09/12/13: lei que regulamenta descarte e coleta de medicamentos vencidos no município. Proposta foi resultado de uma pesquisa coordenada pelo professor da universidade
13/06/13: a universidade juntamente com a secretaria de meio ambiente da prefeitura municipal promoveram o I, II, III, IV, V, VI, VII e o VIII seminário de meio ambiente.	22/12/12: foi assinado convênio de cooperação técnica e científica entre a prefeitura e a universidade, para desenvolvimento de um projeto de estudos e pesquisas na área de aproveitamento energético dos RSU. O projeto será coordenado pelo professor da universidade Gama e contará com investimentos de R\$200 mil, em dois anos de execução.

Fonte: websites oficiais das respectivas universidades.

Da análise das formas de participação da universidade Beta nas políticas de RSU do município Beta, observa-se que elas se dão de duas maneiras, a saber:

- por meio de eventos, cursos e seminários em parceria com o município Beta sobre temas relacionados aos resíduos sólidos. A maioria desses eventos ocorrem na semana nacional do meio ambiente que coincide com a semana municipal de reciclagem do lixo instituída pela Lei "I" e com o dia do reciclador e da reciclagem do lixo instituídos pela Lei "F";
- a outra experiência de participação se dá por meio de um convênio entre a universidade e o município para o fomento das atividades da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), que atualmente incuba as duas associações populares promotoras da coleta e destinação final de materiais recicláveis, declaradas de utilidade pública municipal pelas "A" e "G", as quais também foram beneficiadas pela Lei nº "B", evidenciando a articulação institucional entre município e universidade na implementação das políticas locais de resíduos sólidos.

Da análise das experiências da universidade Gama nas políticas de RSU do município Gama, observa-se que elas se dão de três maneiras, a saber:

- pela prática de disponibilizar pontos de coleta de óleo de cozinha, pilhas e baterias nos arredores externos ao campus universitário, permitindo que qualquer pessoa descarte os resíduos. Tal experiência, apesar de não estar relacionada a uma política local específica, atende ao princípio previsto no inciso X do artigo 19 da Lei Federal nº 12.305/2010, que determina que os PMGIRS tenham programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos (BRASIL, 2010);
- pela participação da universidade no processo legislativo das políticas locais de RSU em decorrência de uma pesquisa que proporcionou a elaboração da Lei "A" que regulamenta o descarte e coleta de medicamentos vencidos; e
- por meio de um convênio de cooperação técnica e científica entre a prefeitura e a universidade Gama, para o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de aproveitamento energético dos RSU do município.

A maioria das pessoas envolvidas nas experiências da universidade Gama afirmam que a universidade pode participar das políticas locais de RSU da seguinte forma: "(...) celebrando parcerias com o município e instituindo grupos de estudos acerca do tratamento e destinação dos desses resíduos." M.E. Já para as pessoas envolvidas nas ações identificadas na universidade Beta essa participação pode se dar das seguintes maneiras:

"A Universidade pode participar das políticas locais de resíduos sólidos por meio de dois dos seus pilares, pesquisa e extensão. Atualmente, existe um convênio entre a universidade e a Prefeitura para viabilizar as atividades da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares e assim é possível atuar junto às associações de catadores de materiais recicláveis e com isso participar de parte das discussões políticas e ações que concernem à questão dos resíduos sólidos. Nesse sentido, a incubadora também participa do Conselho da Coleta Seletiva do município que iniciou suas atividades no final de 2014." (Informante chave).

Quando indagadas sobre quais parcerias com o poder local foram realizadas em relação ao desenvolvimento das políticas de RSU parte dos entrevistados das duas universidades confundiram as práticas internas de gestão de resíduos do campus universitário (tais como a coleta seletiva) com práticas de participação da universidade nas diferentes fases do processo de desenvolvimento das políticas públicas locais de RSU. Já um entrevistado da universidade Beta disse que "já foram realizados convênios para desenvolver trabalhos de assessoria com as associações cooperativas que realizam a coleta seletiva municipal." (Informante chave).

Quanto aos resultados dessas parcerias com poder local, somente um entrevistado soube afirmar que:

"São vários. Já foi possível gerar trabalho e renda para vários catadores e contribuir com a destinação correta de parte dos resíduos sólidos urbanos do município. A incubadora também trabalha com tecnologias sociais que possibilitam uma construção conjunta de conhecimento, tanto com os gestores públicos, quanto com os catadores e demais envolvidos com a coleta seletiva." (Informante chave).

De posse da análise de todos os dados da pesquisa, o Quadro 3 abaixo apresenta um estudo comparado preliminar, que aponta quais os impactos que essas experiências promovem na qualidade das políticas públicas locais de RSU.

O quadro demonstra que, embora haja participação das Universidades no processo

de condução das políticas de RSU, é necessário maior empenho desses dois importantes atores (município e universidade) para melhoria e aperfeiçoamento no trato com o meio ambiente e com as questões relativas à sustentabilidade.

Quadro 3: Quadro comparativo dos impactos na qualidade das políticas municipais de RSU.

Experiências apuradas	Universidade Beta	Impactos	Universidade Gama	Impactos
Eventos, cursos e seminários sobre RSU	Realiza em parceria com o município.	Atinge a comunidade acadêmica e a sociedade.	Realiza de forma independente.	Atinge apenas comunidade acadêmica.
Disponibilização de pontos de coleta de RSU	Realiza de forma independente.	Atinge apenas comunidade acadêmica	Realiza em parceria com o município (óleo, pilhas e baterias)	Atinge a comunidade acadêmica e a sociedade.
Convênios/estudos técnicos em RSU	Realiza em parceria com o município. (Incubadora)	Atinge comunidade acadêmica e sociedade.	Realiza em parceria com o município. (Estudo técnico)	Atinge a comunidade acadêmica e a sociedade.

Fonte: dados da pesquisa.

4. CONCLUSÕES

Este estudo revela a importante função local e regional da universidade como porta-voz das demandas da sociedade junto ao poder local relativamente às diversas problemáticas que envolvem os RSU, sendo a PNRS um instrumento capaz de nortear as prioridades na gestão dos resíduos, conforme definido em seu art. 9º, no que tange à ordem de prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos, a saber: priorizar a não geração; incentivar a redução; viabilizar a sua valorização econômica através da reutilização, reciclagem, e tratamentos que possibilitem o aproveitamento energético, e finalmente a destinação final ambientalmente adequada.

A hipótese inicial de que a participação das universidades se daria por meio de convênios para a realização de estudos técnicos acerca da melhor forma de se conduzir a política municipal de RSU se mostrou válida, porém, outras formas de participação das universidades nos processos das políticas públicas locais também foram identificadas.

Apesar de não haver em nenhum dos municípios analisados uma lei que institua o PMGIRS na forma como determina a Lei Federal nº 12.305/2010, ambas as universidades federais têm realizado ações articuladas com o município com vistas à cooperação técnica e financeira em projetos

relacionados à gestão dos RSU, tais como, programas e ações de educação ambiental que promovem a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; e assessoria técnica e financeira às associações cooperativas de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas de baixa renda.

Essas ações são importantes, mas não eximem as municipalidades do seu dever de instituir o PMGIRS e nem as Universidades ainda de aperfeiçoarem a sua integração com o lugar geográfico em que estão instaladas, atuando de maneira colaborativa em prol da sociedade e meio ambiente.

Outro fator detectado é que as políticas públicas relacionadas aos RSU não figuram como uma prioridade dos governos, como se pode observar pela revogação da lei municipal acerca das sacolas plásticas no município Beta. O fato de existirem várias leis sancionadas e publicadas durante mandatos de diferentes gestores públicos é um aspecto que pode prejudicar o processo de continuidade e aperfeiçoamento das políticas públicas como um todo, e, inevitavelmente, em relação às políticas de resíduos sólidos, por isso a importância dos municípios instituírem seu PMGIRS onde para cada política sejam estabelecidas ações, programas e metas a serem atingidas.

Mesmo com a ausência desse plano, seja por meio de seus eventos acadêmicos e de suas práticas institucionais de sustentabilidade ou por meio dos convênios para a realização de estudos técnicos em resíduos sólidos, as universidades analisadas têm participado ativamente das políticas de RSU que estão em vigor nos municípios em que estão inseridas, mas precisam atuar de maneira mais integrada politicamente a fim de produzir o PMGIRS e garantir a continuidade de princípios voltados à preocupação com a gestão dos RSU independente de qual gestor público for eleito.

Conforme se apurou nos quadros comparativos 2 e 3, os resultados gerados por essas experiências de participação das universidades nas políticas locais de RSU têm contribuído para que decisões sejam tomadas em prol da melhoria dessas políticas em seus diferentes estágios, demonstrando a importância da Universidade como importante agente do desenvolvimento local.

A forma como a maioria das universidades se organiza para desenvolver o conhecimento

REFERÊNCIAS

- [1] 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, 3 ago. 2010.
- [2] Dagnino, Renato. A Tecnologia Social e seus Desafios. In Lassance Jr, A. et. al. Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil. 2004. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/Teconomologiasocial.pdf>>. Acesso em 22 de dezembro de 2014.
- [3] Gerhardt, Tatiana Engel; Silveira, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- [4] Gil, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. 3. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.
- [5] Machado, Carlos Saldanha; Costa, Daniela Rocha Teixeira Riondet; VILANI, Rodrigo Machado. A análise do princípio da participação social na organização federal dos conselhos gestores de unidades de conservação e mosaicos: realidade e desafios. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v.8, n.3, p.50-75, 2012. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/782/300>>. Acesso em: 12 nov. 2014.
- [6] Moraes, Antônio Carlos Robert. Meio Ambiente e Ciências Humanas. São Paulo: Hucitec, 1997.
- [7] Tommasiello, Maria Guiomar Carneiro; Guimaraes, Simone Sendin Moreira. Sustentabilidade e o papel da universidade: desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade democrática? Revista de Educação do Cogeime. Ano 22, n. 43. Julho/dezembro 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15599/0104-4834/cogeime.v22n43p11-26>>. Acesso em 1 out. 201

tende a ser um obstáculo para a geração de pesquisas com impactos sociais. Além desses obstáculos, o processo de participação das universidades nas diferentes etapas do processo de desenvolvimento das políticas de RSU encontra desafios ainda maiores a serem superados, tais como a ausência de um PMGIRS, conforme determina a Lei Federal nº 12.305/2010.

Considerando a diversidade de instituições de ensino que existem no Brasil e as peculiaridades das políticas adotadas por cada municipalidade em relação às diferentes características e gerenciamento de seus RSU, entende-se que existirão outras experiências e modelos de gestão de resíduos sendo praticados por diferentes universidades. A realização de pesquisas nesses lugares poderá contribuir para a disseminação de novas formas de cooperação entre universidade e poder local para a boa condução da política local de RSU em benefício de toda a coletividade.

Capítulo 12

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRATICANDO OS 5R'S COMO FORMA DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ÂMBITO ESCOLAR

Nayane Borges

Monalisa Silva do Nascimento

Suellen Maria Silva Dias

Resumo: A questão ambiental vem sendo um dos assuntos mais debatidos nos últimos anos. E o ambiente escolar vem sendo uma das alternativas para dar início a uma educação ambiental que consiga evidenciar o conteúdo para o público abordado. O objetivo deste trabalho visa retratar os resultados obtidos durante a realização do projeto realizado pela Gerência de Meio Ambiente, da Cidade de Moreno. No decurso do trabalho, englobamos a comunidade escolar com a temática resíduo sólido, tendo em vista a construção de um jardim ecológico através da reutilização de pneus, praticando os 5R's e a logística reversa, a fim de sensibilizar os alunos quanto o compromisso de conservar o meio ambiente. Este trabalho foi realizado com alunos de ensino infantil e fundamental das Escolas Municipais e Estaduais Maria Heraclides, Otoniel Lopes e Sevy Rocha. A proposta do trabalho é de que a educação ambiental possa ir além de uma educação metódica da qual vivenciamos atualmente, dentro de uma sala de aula com uma grade curricular. Por isso foi realizado o trabalho em um âmbito escolar, pois é impensável propor uma educação que leva a consciência e sensibilização em relação ao meio ambiente sem envolvermos a esfera escolar como um lugar que se possa intervir.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Logística reversa; 5R's.

1. INTRODUÇÃO

Em um cenário marcado pela constante degradação do meio ambiente, refletir sobre as práticas sociais, implica uma necessária articulação com a percepção de sentidos acerca da educação ambiental (JACOBI, 2003). Nesse sentido, a escola se apresenta como um ambiente propício para estabelecer através do diálogo uma alternativa para criar condições de estimular os alunos a formarem suas concepções e posturas cidadãs, cientes de suas responsabilidades e, especialmente, formarem a percepção de que são partes integrantes do meio ambiente (CUBA, 2010).

O trabalho efetuado foi voltado para o tema de preservação e resíduos sólidos com o intuito de despertar a consciência das crianças em relação aos cuidados para com o meio ambiente. Aplicando a educação ambiental, mostrando com esta, a importância de utilizar os resíduos como itens que podem ter um destino sustentável e benevolente ao meio ambiente, aplicando algumas medidas dos 5R's como a reutilização e a reciclagem do produto. A expressão Educação ambiental foi citada pela primeira vez por Keele, em 1965, afirmando que ela deveria se tornar a educação para a cidadania, onde todos os cidadãos deveriam construir uma consciência crítica para a solução dos problemas.

Diante da problemática da destinação correta dos resíduos sólidos, mais precisamente dos pneus, é pensado na execução da logística reversa pós-consumo, que é também conhecida como Logística Reversa Sustentável, como uma ferramenta de total relevância para efetuar programas de produção e consumo sustentáveis, ou seja, preocupando-se com a restauração de materiais pós-consumo, sendo assim, um mecanismo de gestão ambiental. (BARBIERI e DIAS, 2002). Pneus inservíveis estabelecem, atualmente, um passivo ambiental, que resulta em graves riscos ao meio ambiente e a saúde pública, visando suas peculiaridades, durabilidade, quantidade, volume e peso. (Greca e Morilha, 2003). Specht, 2004 também enfatiza que o grande problema dos pneus é que a sua principal matéria-prima, a borracha, não se degrada prontamente no meio ambiente, sendo necessários de 400 a 800 anos para se decompor.

De acordo com Leff (2011), na esfera da educação ambiental, a atenção está voltada para a problemática da conservação dos recursos naturais, da preservação da biodiversidade e da resolução dos impactos da contaminação do ambiente.

Segundo o art. 1º, da Lei Federal nº 9.795, de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA), Educação Ambiental é um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Diante dessa afirmação, pode-se inferir que a educação ambiental é um processo de aprendizado que trata das questões ambientais e, ao abordar o indivíduo e a coletividade, reforça o protagonismo do ser humano como parte do meio ambiente, enfatizando sua interação com o meio natural e social.

Diante disso, é fundamental a reflexão sobre os desafios apresentados para uma modificação na forma de pensar e atuar em torno da questão ambiental diante de uma perspectiva vigente (JACOBI, 2003).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo estimular nos alunos envolvidos a reflexão acerca da conservação do meio ambiente e dos impactos causados pelo resíduo de maneira que o público alcançasse a percepção do trabalho de forma lúdica. A ideia foi de usar os pneus como forma de reutilização do material, direcionada para um destino correto, por conta da durabilidade e quantidade desses pneus inservíveis no meio ambiente, sendo um passivo ambiental, que resulta em graves riscos ao meio ambiente e a saúde pública (Greca e Morilha, 2003). Visto que, o trabalho desenvolvido ao público infantil, teve como propósito despertar a sensibilização, curiosidades e conhecimento dos indivíduos em relação ao meio ambiente, incentivando a formação de futuros agentes multiplicadores na área ambiental e o pensamento crítico em relação ao consumo dos produtos, aplicando os 5R's recusar, repensar reduzir, reutilizar e reciclar.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Cidade de Moreno-PE, situada na Região Metropolitana do Recife, nas seguintes escolas da rede municipal de ensino: Escola Municipal Prof. Maria Heraclides, Escola Municipal Otoniel Lopes, Escola Municipal Sevy Rocha, tendo como público-alvo os alunos do ensino infantil e fundamental, na faixa etária de quatro a doze anos.

Inicialmente, foram ministradas palestras voltadas para a temática ambiental, tais como: "Lixo: E eu com isso?" – retratando a problemática do descarte incorreto de resíduos e sua durabilidade na natureza; 5R's: Aprendizes da Sustentabilidade – tratando a importância de reduzir a geração e o descarte de resíduos através dos 5R's; O lixo e a poluição ambiental – referente às consequências decorrentes do descarte incorreto de resíduos.

Após o ciclo de palestras, foi realizada, em cada escola, uma oficina sobre Jardins Ecológicos, voltada para a reutilização de pneus, na qual todos os alunos participaram de forma ativa da montagem do Jardim, através da pintura dos pneus e do plantio das sementes, todos supervisionados pela equipe e pelas professoras. Para realização das oficinas, foram utilizados pneus inservíveis doados por borracharias locais a fim de garantir a logística reversa do produto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A escolha do tema citado se deu pela necessidade de salientar para o público-alvo (alunos), uma maneira de conduta sustentável, bem como sensibilizar cidadãos, ainda na fase infantil, por meio de ações educacionais voltadas às questões ambientais, evidenciando a importância de se educar para gerar cidadãos ambientalmente conscientes.

No decorrer das palestras, onde foi abordada a questão dos resíduos sólidos e a importância de não degradar mais o meio ambiente, foi eminente a atenção dos alunos e a compreensão da proposta que queríamos passar. A participação dos alunos e professores, em sua totalidade, na etapa de criação do jardim foi de suma relevância, pois demonstrou a peculiaridade que iria formar uma grande integração.

A proposta do trabalho que a Gerencia de Meio Ambiente da cidade de Moreno propôs, é de que a educação ambiental possa ir além de uma educação metódica da qual vivenciamos atualmente, dentro de uma sala de aula com uma grade curricular. Levando o conhecimento de maneira que gostosa e prazerosa, onde a criança aprende efetivamente quando associa o que aprende com seus próprios interesses. (ROSSINI, 2003).

Figura 1- Momento da palestra realizada sobre 5R's: Aprendizes da Sustentabilidade.



Figura 2- Momento da construção do Jardim Ecológico com alunos da escola Maria Heraclides.



5. CONCLUSÕES

“O conhecimento não está no sujeito, nem no objeto exclusivamente, mas na interação indissociável entre ambos.” (PIAGET, 2015).

Em virtude do que foi mencionado, é impensável propor uma consciência e sensibilização em relação ao meio ambiente sem envolvermos a esfera escolar como um lugar de intervenção. Constatase uma relevância participação na fase infantil para a formação de um (a) adulto (a) responsável por seus atos que irão afetar diretamente no meio ambiente. A prevenção é a maneira mais eficaz para tratar de uma situação que

ainda não ocorreu por isso a educação ambiental se faz presente na Constituição, pois se refere a uma prevenção de futuros crimes ambientais. Dessarte, a escola é vista como uma esfera formadora, podendo auxiliar na construção de uma sociedade com modos sustentáveis, preocupadas com os impactos causados ao meio ambiente.

Pois refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem, nos foi revelado que a educação é uma forma de intervenção no mundo. (FREIRE, 1996).

REFERÊNCIAS

- [1] Bartholomeu, D. B.; Branco, J. E. H.; Filho, J. V. C.; Pinheiro, M. A. A Logística Reversa: o caso da destinação de pneus inservíveis no Brasil.
- [2] Cuba, M. A. Educação Ambiental na escola. Eccom, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010.
- [3] Gardin, J. A. C. Figueiró, P. S. Nascimento, L. F. Logística Reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental. Revista Gestão e Planejamento, v. 11, n. 2, p. 232-249, 2010.
- [4] Jacobi, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003.
- [5] Junqueira, B. A; Colesanti, M. T. M. Educação Ambiental: Formando a Consciência desde a Infância. Cadernos de Pesquisa.
- [6] Leff, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. Olhar de Professor: Ponta Grossa, 2011.
- [7] Loureiro, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. Ambiente e Educação, Rio Grande, v. 8: p. 37-54, 2003.
- [8] Menezes, C. M. Educação Ambiental: A criança como um agente multiplicador. p. 15-28, 2012.

Capítulo 13

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEPÇÃO DE UM GRUPO DE ALUNOS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Tifani Martins da Silva

Janaína dos Santos Ferreira

Lilian Patrícia Lima

Rafael Resende Maldonado

Resumo: O presente trabalho investigou a concepção de um grupo de alunos do ensino fundamental, com idade entre 10 e 12 anos, da rede municipal de Capivari, localizado no estado de São Paulo, no que se refere a educação ambiental relacionada aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e os 3Rs (Reducir, Reutilizar e Reciclar). A pesquisa teve como principal objetivo, avaliar se os métodos convencionais de educação, existentes em livros e/ou outros materiais didáticos, são suficientes quando se trata de educação ambiental. A avaliação ocorreu por meio da aplicação de um questionário, o qual continha três questões, as quais nos forneciam dados suficientes para uma avaliação bastante significativa sobre o tipo de descarte de resíduos sólidos urbanos, o real conhecimento dos alunos dos 3Rs e da coleta seletiva. Os dados evidenciaram que em 94% dos lares o RSU é coletado pelos caminhões de lixo e apenas 6% é disposto de forma incorreta (lixões e terreno baldio). A coleta seletiva também teve resultados favoráveis, sendo que mais de 80% dos alunos sabiam descartar de forma correta os RSU nas lixeiras de acordo com suas cores específicas. Por fim, na questão envolvendo os 3Rs, 70% dos alunos tiveram entre 75% e 100% de aproveitamento.

Palavras Chave: Educação no Ambiente Escolar. Educação Ambiental. RSU. 3Rs. Coleta Seletiva.

1. INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) tem como principal objetivo conduzir o processo educativo, portanto deve ser direcionada para os cidadãos, de forma a conscientizá-los sobre a importância da preservação e conservação do meio ambiente e seus recursos. (SORRENTINO et al., 2005).

Houve aumento significativo da população, em média 1,4% ao ano e consequentemente da geração de resíduos sólidos. Diante disso foram gerados no ano de 2015, 72,5 milhões de toneladas de RSU, sendo 10% desse total destinados de forma imprópria, ou seja, fora do exigido pela Legislação (ABRELPE, 2015). Essa forma inapropriada de descarte dos RSU, e também a falta de conscientização para a educação ambiental (EA), acabam acarretando em problemas de maior magnitude.

A coleta seletiva consiste no recolhimento e separação de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos, separados assim pela fonte geradora podendo ser entre essa fonte: os cidadãos, as empresas ou outras instituições. Em seguida são recolhidos para o reaproveitamento passando por uma central de triagem, onde serão separados, prensados e comercializados para as indústrias recicadoras (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

A filosofia dos 3R's defende a ideia na redução do consumo para conservação do meio ambiente. Reduzir representa o principal foco desta filosofia, pois enfatiza a redução do consumo. Reutilizar propõe a reutilização dos objetos, antes de descartar ou reciclar os produtos, usá-los de uma forma diferente e criativa; e por fim o Reciclar representa a reinserção do produto no processo produtivo, substituindo matérias-primas virgens, completando seu ciclo quando o produto volta ao mercado. É uma alternativa somente quando não é mais possível reduzir, nem reutilizar (ZACARIAS, 2000).

Diante disso, objetivo desse trabalho foi realizar ações de educação ambiental com alunos da faixa etária de 10 (dez) a 12(doze) anos a fim de conscientizá-las da importância no descarte dos RSU de forma correta bem como estimula-los à prática dos 3R's.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental tem como finalidade principal conduzir o processo educativo, portanto deve ser direcionada para a comunidade, ensinando-a seu lugar nesse ciclo, e seu dever como ser humano, bem como os prejuízos da apropriação e do uso da natureza que está em seu meio, buscando como forma de educação o conhecimento e a compreensão dos problemas ambientais (SORRENTINO et. al., 2005).

Em uma pesquisa realizada constatou-se que, a maioria dos professores possuem poucas oportunidades de treinamentos para lecionar aulas relacionadas a educação ambiental em seu âmbito educacional, apenas 60%, (BAUM et.al. 2012).

Entretanto uma pesquisa realizada na Escola Estadual Beira Rio do distrito de Luzimangues Porto Nacional-TO, com 13 (treze), essa porcentagem foi ainda menor, apenas 45% dos professores se sentem à vontade para falar sobre o assunto (MACHADO et. al., 2010).

2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Se entende por resíduo objetos que perdem sua utilidade após não fazer a mesmas funções ao qual eram destinadas no início da sua obtenção, sendo tratado como resíduos os sólidos, semi-sólidos e líquidos, porém só serão abrangido sobre o resíduos sólidos e entre a maioria os domésticos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

O lixo doméstico engloba vários materiais entre eles o papel papelão embalagens, garrafa e latas, moveis inutilizados, além dos restos de orgânicos, além do lixo domésticos temos também o lixo que são gerados por industrias que tem em sua composição os entulhos, escombros e amplos tipos de materiais de processos que são feitos na indústria (FELLENBERG,2012).

O descarte inadequado desses elementos pode provocar vários danos ambientais entre eles a contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças como ratos e baratas, além disso há também a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente (MUCELIN et.al. ,2008).

No ano de 2015 segundo a ABRELPE, cerca de 58,7% dos resíduos coletados no Brasil foram destinados a aterros sanitários, porém, ainda se tem uma grande quantidade de resíduo sendo encaminhado para os destinos que seriam inadequados, e os quais geram um grande potencial de poluição ambiental.

Diversas são as formas de disposição e tratamento para resíduos sólidos urbanos. A principal e correta forma de disposição de RSU é em aterros sanitários, local com estrutura de engenharia adequada para recebimento dos mais variados tipos de resíduos. Nos Aterros Sanitários deve-se haver um sistema de drenagem que recebe as águas infiltradas, estas águas são depuradas por processos biológicos o que pode reduzir a DBO em cerca de 70 a 99% (Fellenberg,2012).

Alguns outros métodos como: queima, compostagem, coleta seletiva e reciclagem também são utilizados para disposição de resíduos sólidos de forma bastante eficiente (Fellenberg,2012).

3.METODOLOGIA

Elaborou-se um questionário com questões fechadas visando identificar a concepção dos

alunos sobre a sobre a Educação Ambiental focando em perguntas sobre descarte correto dos RSU, coleta seletiva e prática dos 3R's. Um total de 16 alunos participou da pesquisa.

Em primeira instância foi produzido o questionário levando em consideração: a ética educacional; interpretação dos alunos que iriam respondê-lo; idade (sendo os alunos de quinto ano do ensino fundamental, já alfabetizados e supostamente com uma interpretação de questões mais adequada para o questionário); tentativa de não deixar o questionário cansativo de se responder e sim com figuras para torná-lo atrativo retirando a ideia de uma prova o que não era a intenção.

No questionário haviam três questões relacionadas ao tema a ser pesquisado. A primeira consistia-se em analisar a maneira de descarte do lixo domiciliar. A segunda teve como base a reciclagem de RSU, verificando o grau de conhecimento dos alunos em relação aos descartes em lixeiras. A terceira teve como base o conhecimento da prática dos 3R's (Figura 1).

Figura 1. Questionário Aplicado.



Fonte: A própria Autora, 2017.

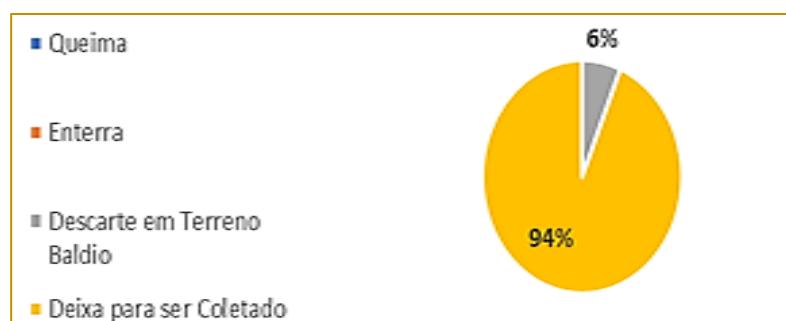
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 resume de forma bem sintética os resultados do questionário. Primeiramente ressaltamos a fundamental importância do envolvimento da professora da turma, na qual foi aplicada a atividade, proporcionando assim uma maior participação e engajamento dos alunos.

As respostas aos questionários são apresentadas e discutidas a seguir.

A primeira pergunta teve como objetivo identificar a maneira como os alunos estavam acostumados a descartar RSU, tendo quatro opções: queima (incineração), enterramento (compostagem), descarte em um terreno baldio e o descarte por meio de caminhões de lixo. A maioria (94%) utilizam o caminhão de lixo e apenas 6% descartam de forma incorreta (terreno baldio) (Figura 2).

Figura 2. Métodos de Descarte em Função da Quantidade de Alunos.

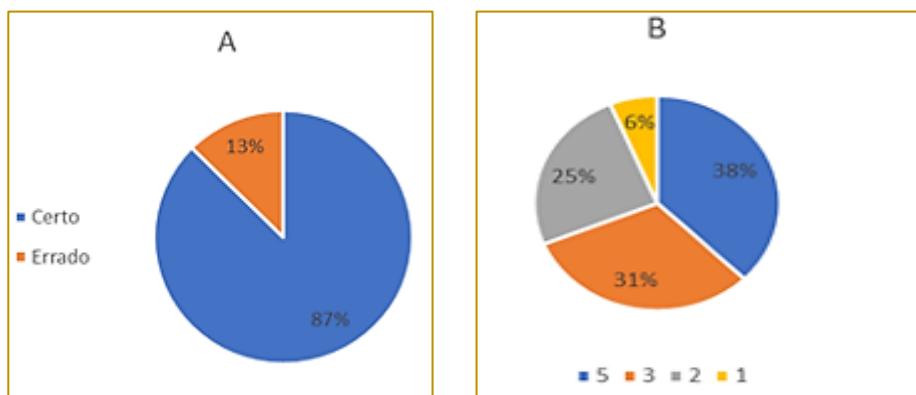


Vale lembrar que a maioria dos alunos residem em bairro da periferia da cidade em questão, sendo assim diante do resultado do questionário, podemos considerar que há, de certa forma, uma boa orientação quanto ao descarte de RSU, pois mesmo podendo não haver a separação do RSU (coleta seletiva), os alunos em sua maioria estão conscientizados que o descarte em terreno baldio não é adequado.

A segunda pergunta foi elaborada a fim de avaliar o conhecimento dos alunos sobre a

coleta seletiva. Essa segunda questão foi dividida em dois tópicos: sendo o primeiro para analisar se os alunos descartavam de forma correta os RSU de acordo com o que estava escrito na lixeira (plástico, papel, metal, vidro e orgânico) e a segunda para relacionar as cores com os tipos de resíduos a serem descartados. No primeiro tópico houve 88% de acertos. Um pouco menor, mas também satisfatório, foi o resultado para o segundo tópico, no qual 70% dos alunos tiveram entre 3 a 5 acertos num total de 5 em relação as cores das lixeiras (Figura 3).

Figura 3. Porcentagem de Acertos da Questão 2 (Descarte Correto dos RSU)



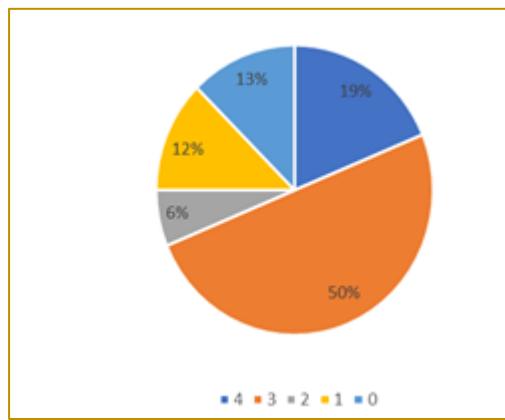
A: maneira de descarte do resíduo (orgânico, metal, papel, plástico e vidro); B: identificação correta da lixeira pela cor de acordo com o tipo de resíduo (5,3,2 e 1 a quantidade de acertos).

No geral, apesar de haver confusão com as cores os resultados foram satisfatórios e como não se há familiarização com esse método pode-se perceber que existe a conscientização nas escolas, pois, de 100% dos participantes da pesquisa, 69% acertaram entre 5 a 3 cores das latas de coleta. Portanto pode-se chegar a discussão que tem-se falado sobre o assunto na rotina

escolar, mas levando em consideração aos que acertaram menos que 3 pode-se concluir também que se houvesse a familiarização na comunidade e no dia-a-dia os resultados seriam mais qualitativo

Na terceira e última pergunta o objetivo foi avaliar a prática dos 3R's. Havia oito quadros com desenhos ilustrativos, sendo a prática dos 3R's aplicada corretamente apenas a quatro desses quadros. Apesar de uma percentagem menor de acertos em relação as duas primeiras perguntas, 50% dos alunos obtiveram 75% de acertos e 20% deles atingiram os 100% (Figura 4).

Figura 4. Porcentagem de Acertos na Questão 3 (Práticas dos 3Rs).



4,3,2 e 1 = número de acertos corretos entre os 4 possíveis.

Apesar das dúvidas existentes em relação ao significado dos 3Rs, os resultados foram qualitativos na medida do possível, pois nota-se que não tinham ideia das definições do que seria cada umas das definições e nem o que eram as ações dos quadrinhos e o que

cada uma representava. Após discussões em sala de aula pode-se notar que esse é o assunto menos abordado, ou seja, que a maioria não tinha conhecimento e só teve após o esclarecimento, sendo assim, interligando a explicação com a questão.

Tabela 1. Dados Gerais da Pesquisa.

Nº de Alunos	Questão 1						Questão 2				Questão 3				
	Tipo de Descarte				Carte do Resíduo		Identificação da Lixeira (Y)				Prática dos 3Rs				
	A	B	C	D	Certo	Errado	I_100%	II_60%	III_40%	IV_20%	E ^a	F ^a	G ^a	H ^a	I ^a
	0	0	1	15	14	2	6	5	4	1	3	8	1	2	2

Questão 1: A: queima; B: enterra; C: descarte em terreno baldio e D: deixa para ser coletado; Questão 2: I_100%, II_60%, III_40% e IV_20%: quantidade de acertos. Questão 3: a: acertos; E: 100%; F: 75%; G: 50%; H: 25% e I: 0%.

5.CONCLUSÃO

Apesar de pouco incentivo público, as escolas estão debatendo a Educação Ambiental. Mesmo que pouco, estão mudando o cenário ambiental, pois a pesquisa mostrou que dos 16 alunos

envolvidas na pesquisa, no geral 70% responderam de modo satisfatório, ou seja, tiveram entre 60 e 100% de acertos nas questões. Até mesmo na questão envolvendo os 3Rs, obteve-se bons resultados, sendo 70% das crianças capazes de entender o significado de reduzir, reutilizar e reciclar.

REFERÊNCIAS

- [1] Abrelpe. Panoramas dos resíduos sólidos no Brasil 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>> Acesso em: 20/05/2017.
- [2] Baum, M. *et. al.* Saúde e Meio Ambiente. A educação ambiental nas escolas públicas municipais de rio Negrinho. SC v. 1, n. 1, jun. 2012
- [3] Machado, A. S. *et. al.* Educação Ambiental de 6º a 9º ano: Um estudo na escola estadual Beira Rio do distrito de Luzimangues Porto Nacional-TO. Tocantins, V.1, n.1, p7-p14, Nov. 2010
- [4] Ministério do Meio Ambiente. Gestão de Resíduos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gest%C3%A3o-adequada-dos-res%C3%ADduos>> Acesso em: 19/06/2017.
- [5] Mucelin, C. A. *et. al.* Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. PR. V.1, n.1, Jun. 2008.
- [6] Sorrentino, Marcos. *Et.* Educação ambiental como política pública. Revista da Faculdade de Educação ad USP.Vol. 3.2005.
- [7] Educação Ambiental, uma abordagem crítica, Juiz de Fora: Edições Feme, 2000.
- [8] Fellenberg, Gunter. Introdução aos problemas da poluição ambiental. Ed. São Paulo: Epu, 2012. 196 págs.

Capítulo 14

RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CONSUMO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Danielle Rabelo Costa

Sérgio Horta Mattos

Marcos James Chaves Bessa

Valter de Souza Pinho

Resumo: A água destinada ao consumo humano, sem tratamento adequado, apresenta-se como um dos principais veículos de microrganismos causadores de doenças, podendo gerar como consequência, um surto epidemiológico ameaçando a saúde pública. Bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicadores de contaminação fecal, revelando a existência de microrganismos entéricos patogênicos oriundos de excretas humana ou animal. O teste da qualidade da água é um elemento-chave para avaliar o grau de poluição e a qualidade das suas condições sanitárias. Para a realização deste trabalho foram coletados cento e cinquenta e três amostras de água de bebedouros distribuídos numa Instituição de Ensino Superior, localizada em Quixadá – CE, entre os meses de abril a dezembro de 2015, utilizando-se o teste cromogênico Colilert para avaliar a qualidade da água quanto à presença microbiológica de coliformes totais e fecais. Os testes apresentaram resultado negativo em 95% das amostras no que se refere a coliformes totais e 100% com respeito à ausência de coliformes fecais, mostrando com isto que as amostras colhidas estavam em conformidade com a legislação brasileira vigente. Estes resultados mostraram ainda a preocupação da IES com a potabilidade da água ofertada para consumo via bebedouros, evitando a veiculação de agentes biológicos patogênicos, como também permitiram visualizar uma parte da sua gestão hídrica, através da análise microbiológica, denotando sua responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Responsabilidade Socioambiental, Análise Microbiológica, Qualidade da Água.

1. INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento imprescindível à existência do ser humano e está presente em todos os seguimentos da vida (CARVALHO; RECCO PIMENTEL, 2007). É a substância mais ingerida pelo homem, e é também o principal veículo de excreção (KOTTWITZ; GUIMARÃES, 2003).

Tais fatores contribuem para a poluição e contaminação dos recursos hídricos, o que prejudica a qualidade e quantidade de água disponível ao consumo humano (BOMFIM et al., 2007).

Todavia água é um elemento essencial à vida, mas também pode trazer riscos à saúde se for de má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. Por isso, o homem deve atentar aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água de consumo e no seu destino final (WALDMAN et al., 1997; BARCELLOS et al., 1998; MOZA et al., 1998; SOARES et al., 2002; ROCHA et al., 2006).

No Brasil, os teores máximos de impurezas na água para consumo humano foram fixados pelo Ministério da Saúde, ao publicar a Portaria nº 2914 dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água potável deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* em 100 ml de amostra e ausência de bactéria do grupo coliformes totais em 100 ml (BRASIL, 2011).

O teste de água desempenha um papel importante no sentido de garantir o correto funcionamento do abastecimento de água, verificando a segurança da água potável, para investigação de surtos de doenças (BAIN et al., 2012).

Doenças relacionadas à contaminação de água potável constituem um grande encargo sobre a saúde humana. Os efeitos na saúde humana decorrentes da transmissão por via aquática variam em gravidade de gastroenterite leve à diarreia severa e por vezes fatal, disenteria, hepatite e febre tifoide. A água contaminada pode ser a fonte de contaminação para a maioria dos agentes patogênicos incluindo a cólera, disenteria e criptosporidiose podendo causar grandes surtos de doenças (WHO, 2011).

Em termos de avaliação da qualidade da água, os microrganismos assumem um papel

importante dentre os seres vivos, devido à sua grande predominância em determinados ambientes, à sua atuação nos processos de depuração dos despejos ou à sua associação com as doenças ligadas à água (SPERLING, 2005). Os maiores riscos microbianos estão associadas à ingestão de água contaminada com fezes de seres humanos ou de animais. As fezes podem ser uma fonte de bactérias patogênicas, vírus, protozoários e helmintos (WHO, 2011).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que 80% das doenças nos países em desenvolvimento são causadas pela água contaminada (COELHO et al., 2007). Aproximadamente 15 milhões de crianças menores que cinco anos morrem por ano por deficiência ou falta de um sistema adequado de abastecimento de água e esgoto (FERNANDEZ; SANTOS, 2007).

A *E. coli* tem sido tradicionalmente usada para monitorar a qualidade da água potável, a razão da escolha desse grupo de bactérias como indicadoras de contaminação da água deve-se à sua constante presença nas fezes de animais de sangue quente, incluindo os seres humanos, serem facilmente detectáveis e quantificáveis por técnicas simples e economicamente viáveis, em qualquer tipo de água e, finalmente, por possuírem maior tempo de vida na água que as bactérias patogênicas intestinais, já que são menos exigentes em termos nutricionais (FUNASA, 2013).

Além da poluição direta das fontes de água, os sistemas de distribuição e reservatórios também podem ser responsáveis pela transmissão de agentes patogênicos, caso estejam em condições inadequadas de higiene e conservação (MICHELINA et al., 2006).

Os bebedouros são fontes potenciais de contaminação de forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho, pois são utilizados por muitas pessoas com hábitos de higiene desconhecidos (ARAÚJO et al., 2014).

Diante do exposto o presente trabalho, desenvolvido numa instituição de ensino superior (IES) no interior do estado do Ceará, teve como objetivo verificar a potabilidade de sua água consumida via bebedouros através de análises microbiológicas corriqueiras dentro da gestão de seus recursos hídricos

tratando-se de uma ação de responsabilidade socioambiental junto ao seu público alvo.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1-RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Muitas empresas praticam uma ou outra ação com o nome de responsabilidade socioambiental (RSE), porém visando apenas o retorno em forma de lucro. Um dos principais problemas encontrados na prática é o fato de ser tratada de forma estratégica, como diferencial competitivo, pois é de fato:

[...] ou seja a gestão ambiental é a resposta natural das empresas ao novo cliente o consumidor verde e ecologicamente correto. A empresa verde é sinônimo de bons negócios e no futuro será a única forma de empreender negócios de forma duradoura e lucrativa. Em outras palavras, o quanto antes as organizações começarem a enxergar o meio ambiente como seu principal desafio e como oportunidade competitiva, maior será a chance que sobrevivam (TACHIZAWA, 2009, pg.6-7)

Na realidade, o objetivo principal de toda empresa com fins lucrativos é obviamente o lucro. A maioria delas tem alguns projetos sociais, ambientais e educacionais, porém ficam em segundo plano. Nesta inversão de valores devemos observar que: Todas as mercadorias têm valor econômico, pois têm preço fixado pelos mercados. Mas os recursos da biodiversidade, tais como um orangotango, uma floresta, o ar e tantos outros não têm preço fixado pelos mercados. Os recursos naturais não são mercadorias, constituem-se em ativos essenciais à preservação da vida de todos os seres. (MOTA, 2001, p.37)

Por isso os princípios da RSE regem como fatores principais o compromisso social e ambiental, sendo uma questão de cooperação e união de esforços de toda sociedade. Mas infelizmente perdem-se por ser tratado como puro *marketing*, correndo risco de simplesmente idealizar-se em mera utopia.

Os consumidores estão cada vez mais exigentes, por isso algumas empresas maquiam estratégias de negócio com o termo responsabilidade socioambiental por vários motivos: a concorrência faz, os clientes exigem, ou mesmo para ganhar alguns pontos na imagem da empresa. É saudosa

essa prática, que apesar dos meios, muitas vezes justificam-se o fim.

Mas o que a sociedade realmente precisa é de empresas que praticam a RSE, porque entendem estar fazendo seu papel, se preocupando com o futuro e querendo uma sociedade sustentável e renovável. Enfim, empresas que visam o lucro, mas que também tatuam na pele seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, numa clara preocupação com as gerações futuras e o ambiente.

Existe muito caminho a ser trilhado para que os princípios da RSE não se tornem mera utopia. Precisa-se reconhecer e tornar públicas práticas sérias e com resultados socioambientais significativos, utilizando-se de bom senso e coerência. Por exemplo, uma empresa que investe certa quantia em ações socioambientais, investe três vezes o mesmo valor para divulgá-la. Essa não é uma prática coerente, e coerência é o alicerce da RSE. É importante ressaltar que esse é um desafio novo para os empresários. No entanto deve-se convidar as organizações a um desafio inovador, necessário e que deve ser contínuo a experimentação das práticas sem distinções quanto a relações econômica, social e ambiental.

Em vista disso entende-se que as organizações devem tratar a responsabilidade socioambiental como responsabilidade propriamente e eticamente dita, sem “segundas intenções”, pois estas ocorrerão naturalmente após as práticas a serem visualizadas e sentidas por seus *stakeholders*.

2.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A água é um recurso natural fundamental e vital para os seres vivos existentes no planeta. Ela é essencial para que os organismos consigam exercer suas funções fisiológicas que mantêm a vida, e assim apresentem desenvolvimento dentro da sua comunidade. Desta forma é importante preconizar que o acesso a água é indispensável para que se tenha uma boa qualidade de vida, porém a qualidade da água recebida pelos indivíduos é ponto chave a ser discutido, pois a mesma se não estiver própria para ser consumida acarretará em consequências que de certa forma podem se tornar graves e debilitar a vida de quem a consome (TUNDISI, 2003;

BARROS; AMIN, 2007; MOREIRA; TORRE, 2017).

Ao longo dos anos o homem veio descobrindo e desenvolvendo formas de como armazenar e utilizar a água, esse bem que na sua ausência não permite a existência de vida. Assim as maneiras que trouxessem benefício para si, eram colocadas em práticas e repassadas de geração a geração. A vista disso as épocas mais antigas eram caracterizadas pelas novas expectativas voltadas a encontrar meios de aproveitamento dessa água, ideias como a utilização de potes de barro, perfuração de poços e construção de hidrelétricas para produção de energia são a prova de que a água é utilizada para manter a vida terrestre no sentido geral e não somente de funcionalidade do organismo dos seres vivos (PINTO-COELHO; HAVENS, 2016).

Em contrapartida ao que era feito nos anos passados onde o homem buscava novas fronteiras a serem ultrapassadas e conquistas relacionadas a água, hoje há poucas perspectivas, o atual desafio é aprender a se adaptar à nova realidade de que a água, esse bem fundamental para a sobrevivência humana hoje sofre graves problemas com relação a sua qualidade e quantidade. Os recursos hoje disponíveis para tentar melhorar a situação hídrica que parece irreversível, são utilizados visando também um futuro onde as próximas gerações poderão aproveitar com qualidade esse meio (PINTO-COELHO; HAVENS, 2016).

Pensando na questão de recursos disponíveis, nosso planeta apresenta em sua totalidade 97,5% de água salgada em toda sua extensão, mas apenas 2,5% desta água são doces e podem apresentar-se distribuídas em geleiras, aquíferos rios ou lagos. O Brasil em comparação a outros países possui as maiores reservas de água doce do planeta, contendo aproximadamente 12% de sua totalidade, porém essa distribuição não é igualitária cabendo as autoridades responsáveis permitirem que as pessoas tenham acesso a essa água (SANTANA, 2016).

Além dessa má distribuição reduzindo o acesso a água, existe ainda outros limitantes que se tornam indispensável para que a água que será consumida não traga danos à saúde, são estes: variações físicas, químicas e microbiológicas. A presença de modificações nesses parâmetros indicará que

a água não é própria para consumo. Essas alterações podem surgir a partir de problemas ambientais que afetam a qualidade da água, como a má distribuição hídrica, fornecimento incorreto que favorece o não acesso de milhares de pessoas a água potável e a falta de tratamento da mesma. Grande parte dessas complicações atingem principalmente os países em desenvolvimento, devido a existência da desigualdade social naquele lugar, que de certa forma interfere nesse contexto (MARTINS; OSAKI, 2016).

A transmissão de doenças é uma realidade comum a cada dia. Água contamina por substâncias químicas, e até mesmo com microrganismos são um dos males que o mundo enfrenta hoje pela falta de saneamento básico e tratamento adequado da água (PALLUDO, 2010; BURGOS *et al.*, 2014).

Para a Organização das Nações Unidas (ONU) uma água adequada para consumo, ou seja, potável, precisa apresentar-se segura, limpa e adequada para manter a vida e as atividades dos organismos na terra. Porém o grande crescimento das populações, o crescimento agrícola e industrial pode afetar o ciclo hídrico do planeta. Neste quadro os lugares mais afetados serão as regiões que se apresentam em desenvolvimento, pois o crescimento populacional exigirá uma grande demanda de água para abastecimento das cidades. A ONU ainda destaca que cada pessoa necessita de 3,3 m³ de água por mês, ou seja, cerca de 110 litros por dia para atender as necessidades de higiene pessoal e consumo. No caso da região Nordeste apesar de apresentar na maior parte do ano períodos de seca em alguns estados, o consumo de água nessa região equivalente a 125,8 litros por habitantes ao dia indo um pouco além da estimativa da ONU (ONU, 2010; Brasil, 2014).

É de extrema importância que a água esteja periodicamente passando por um controle de qualidade, que deve ser responsabilidade das autoridades sanitárias e de quem a consome. As águas disponibilizadas pelas redes de abastecimento de água para consumo público e privado devem estar de acordo com os padrões estipulados pela Portaria nº 2914 dezembro de 2011, na qual apresenta as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde, onde a mesma expõe que uma água considerada com qualidade para ser utilizada necessita passar por uma série de processos

e verificações que indicarão se a mesma não oferece riscos à saúde dos consumidores (BRASIL, 2011).

2.3. QUALIDADE DE ÁGUA

Para garantir que a água ingerida pela população apresente boa qualidade e seja livre de contaminações que possam trazer malefícios à saúde, o Ministério da Saúde por meio de leis dispõe de medidas a serem tomadas referentes ao assunto de interesse das comunidades, de modo a oferecer uma melhor qualidade de vida aos cidadãos.

Atualmente a portaria mais utilizada no que diz respeito à tratamento de água é a chamada Portaria nº 2914 dezembro de 2011, onde em seu art. I destaca que nela estarão presentes "...os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade." Evidenciando a existências de leis e normas vigentes que são de responsabilidade das autoridades para que a população receba uma água adequada para consumo.

A mesma ainda expõe em seu cap.2 Art. 5º, inciso I que uma água boa para consumo é aquela "...destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem." Para que a água utilizada não ofereça consequências negativas aos consumidores, é necessário por parte dos mesmos uma verificação de que a água que está sendo

oferecida corresponda aos padrões exigidos assegurando assim a sua qualidade.

Quando a água não corresponde a essas características ela necessita passar por processos que permitirão que ela esteja incluída nos padrões de potabilidade para que assim seu acesso sem prejuízos ocorra. Desse modo de acordo com cap.2 Art. 5º, inciso I da mesma portaria, esses padrões são definidos como "...conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano.". Quando uma análise é feita esses parâmetros são comparados aos resultados considerados como normais na portaria e assim será indicado se a água apresenta potabilidade ou não, ou seja, se ela traz riscos à saúde.

Para atender ao padrão de potabilidade, a água deve apresentar quantidades limites para diversos parâmetros, que são: parâmetros físico-químicos e microbiológicos (BRASIL, 2013)

Os parâmetros que estão descritos abaixo são usados para demonstrar a existência de microrganismos na água que podem causar algum dano à saúde. A positividade desses parâmetros em uma amostra contendo 100 mL impossibilita a utilização da água, pois a mesma apresenta quantidade suficiente de bactérias que possuem potencial patogênico, sendo necessário que métodos de reparaçao sejam realizados afim de garantir a potabilidade da água novamente (BRASIL, 2011).

Tabela 2. Valores máximos permitidos para a presença de microrganismo em uma quantidade de 100mL de água.

Parâmetros	Valor máximo permitido pela portaria de consolidação nº5/2017 Anexo XX
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Coliformes fecais	Ausência em 100 mL

Fonte: Portaria de consolidação nº5/2017 anexo XX, Ministério da Saúde.

2.3.1- COLIFORMES TOTAIS E FEAIS

Coliformes totais são bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes, que apresentam características morfológicas como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos. A análise por coliformes na água ocorre em razão de algumas características particulares dessas bactérias, como o fato de serem comumente encontradas em fezes humanas e de animais, demonstrando assim

contaminação fecal na água, e apresentam também exigência nutricional inferior à de outras bactérias, demonstrando então mais resistência que outros microrganismos a sobrevivência. Fazem parte desse grupo, bactérias principalmente do gênero *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter* (PALUDO, 2010; BRASIL, 2006).

Os coliformes fecais são bactérias que fazem parte do subgrupo dos coliformes, são

fermentadoras de lactose, e tem como principal representante a bactéria *Escherichia coli*, que pertence particularmente ao grupo de microrganismos fecais. Uma vez que houver presença de coliformes fecais na amostra, ocorre então a comprovação de que aquela água se apresenta contaminada por material fecal. Sendo assim a realização das duas análises são imprescindíveis para que medidas específicas possam ser tomadas (LIMA; SANTOS, 2016; SOARES, 2016; COSTA et al., 2016).

3. METODOLOGIA

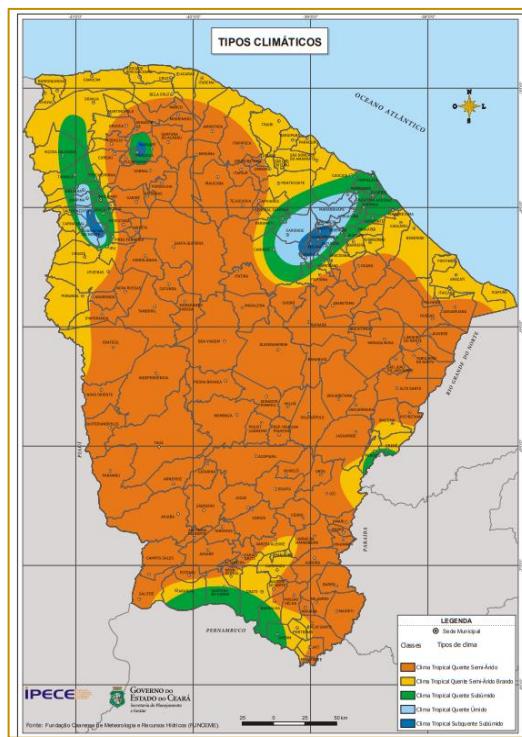
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DESCRIÇÃO DO LOCAL DAS ANÁLISES

A Instituição de Ensino Superior (IES) em estudo engloba uma população de cerca de 3.500 pessoas está localizada em Quixadá no Sertão Central do Ceará, possuindo uma área

territorial de 2020 km² e com uma população de 85.351 habitantes. Suas coordenadas geográficas são: latitude: 4° 58' 41" Sul e longitude: 39° 1' 8" Oeste. A altitude média é de 189 metros. A região apresenta clima semiárido, possuindo temperatura média anual de 30 °C e a maior parte do município é caracterizada por solos do tipo encharcados na estação chuvosa e ressecados facilmente nos períodos de estiagem (IBGE, 2015).

De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCME) (2018), a região do Ceará apresenta cinco tipos de climas, definidos como: Tropical subquente subúmido, tropical quente úmido, tropical quente subúmido, tropical quente semi-árido brando e tropical quente semi-árido, este último é característico da região do Sertão Central do Ceará, onde localiza-se o município de Quixadá.

Mapa I. Tipos climáticos do estado do Ceará.



O clima semiárido apresenta geralmente temperatura média acima de 26°, e se divide em dois períodos, um de seca e poucas chuvas ou um ciclo úmido com períodos instáveis de chuvas, esses momentos chuvosos se limitam a ocorrerem dentro de um espaço de 6 meses. Assim, devido à ausência de redes de abastecimento e a

baixa capacidade de o solo reter água, fato que ocorre frequentemente nesse clima, a população acaba por se tornar dependente da água das chuvas, porém as variações pluviométricas geradas no semiárido tornam como única opção para regiões que enfrentam a carência desse recurso natural a utilização de fontes alternativas de água,

como é o caso do distrito em estudo (SULIANO; MAGALHÃES; SOARES, 2009).

Foram coletadas mensalmente, de abril a dezembro de 2015, amostras de água nos 17 bebedouros localizados por todo o campus da IES, totalizando 153 amostras. Estas

amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia da própria instituição, sendo realizadas as análises microbiológicas utilizando-se o teste cromogênico do Colilert® para coliformes totais e coliformes fecais (Figura 1).

Figura 1: Kit Colilert contendo reagente



O princípio do método é baseado na análise, pelos coliformes totais, do substrato cromogênico, β -D-galactopiranosido, através da utilização da enzima β -D-galactosidase, normalmente presente nos vários sorotipos de *E. coli*, liberando uma substância que muda a cor do meio (cromógeno o-nitrofenol amarelo forte). Consecutivamente, *E. coli*, que possui a enzima 4-metilumbelliferyl β -D-glucoronidase, lisa a molécula do substrato, liberando-se assim 4-metil-umbelliferyl (MUG), que após 24 horas, sob luz ultravioleta de comprimento de onda 366 nm, produz intensa fluorescência azul (CEBALLOS *apud* GODINHO, 2010).

Foram coletadas aproximadamente 100 ml de água de cada um dos 17 bebedouros em sacos plásticos whirl-pak de 100 ml para análise microbiológica. Adicionou-se o reagente Colilert aos fracos, que foram agitados até total diluição dos grânulos e incubados a 37°C durante 24 horas, obtendo assim, os seguintes resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica da água dos bebedouros na IES revelou que em apenas 5 pontos de coleta (bebedouros 01, 05, 09, 12 e 17) os resultados foram positivos para

coliformes totais num percentual de 5%, significando desta forma que 95% das amostras nestes pontos apresentaram ausência destes coliformes, conforme dados contidos na Tabela 1. Visualiza-se ainda na referida Tabela que 100% de todas as análises confirmaram a ausência total de coliforme fecal.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a água dos bebedouros da IES, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano, estabelecidos pela Portaria nº 2914, pois a mesma rege que 5% das amostras analisadas podem apresentar resultado insatisfatório no que diz respeito a coliformes totais e fecais (BRASIL, 2011).

A precisão dos resultados das análises é evidenciada pela sensibilidade na detecção de coliformes pelo teste cromogênico Colilert, tendo em vista os resultados obtidos por JÚNIOR *et al.* (2012) ao constatarem a presença de coliformes totais através do mesmo em contrapartida a negatividade dos resultados pelo emprego de outros métodos.

Tabela 1 - Media dos resultados das análises da água dos bebedouros da IES.

Bebedouro	% Média da Ausência de Coliformes totais	% Média da Ausência de Coliformes fecais
01	95	100
02	100	100
03	100	100
04	100	100
05	95	100
06	100	100
07	100	100
08	100	100
09	95	100
10	100	100
11	100	100
12	95	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
16	100	100
17	95	100

5. CONCLUSÕES

A adoção de procedimentos higiênicos pela IES quanto à assepsia dos bebedouros e limpeza de suas caixas d'água tornou-se uma alternativa viável e de suma importância para diminuir os níveis de contaminação da água, haja vista que dentro dos resultados encontrados foi detectada a presença do grupo coliforme em apenas 5% das amostras de água sendo este nível aceitável de acordo com a legislação.

Salienta-se que dentro dos Procedimentos Operacionais Padrão ligados a gestão da água na IES a higienização é prática corriqueira, contínua e eficaz, tanto que após a positividade de uma amostra imediatamente é feita nova higienização e reanálise e o

bebedouro só é liberado para uso após negatividade, ou seja, total ausência de coliformes. Neste contexto, a qualidade da água consumida ocupa papel básico e fundamental, já que é na IES que estudantes e funcionários passam a maior parte do seu tempo.

Nesta perspectiva, é possível, portanto, inferir que, a dignidade de uma IES para com seus aliados tem relação direta com os resultados de sua prática socioambiental. Assim a discussão sobre responsabilidade social está voltada para a melhoria da qualidade de vida global da IES, configurando-se como uma das estratégias no cumprimento de sua missão.

REFERÊNCIAS

- [1] Araújo, T. M. et al. Análise bacteriológica da água consumida em escolas públicas na capital de Boa Vista-Rr. In: 62ª Reunião Anual da SBPC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal. 2014. Anais...
- [2] Brasil. Governo do Estado do Ceará. Tipos Climáticos. Disponível em:<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Tipos_Climaticos.pdf>. Acesso em: 03 de maio 2016.
- [3] Brasil, Instituto Nacional do Semiárido INSA. Disponível em: <http://www.insa.gov.br>. Acesso em: 15 de março de 2016.
- [4] Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/quixada/panorama>>. Acesso em: 03 de maio de 2016.
- [5] Brasil. Instituto Trata Brasil. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Benefícios econômicos da expansão do saneamento: Qualidade de vida, produtividade e educação, valorização ambiental, relatório de pesquisa. Março de 2014.
- [6] Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação de Comunicação Social. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2013. 150 p.
- [7] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- [8] Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 2914 de

12 de dezembro de 2011. Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saud/elegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 10 abril. 2016

[9] Barcellos, C.; coutinho, K.; Pina, M. F.; Magalhães, M. M.; paola, J. C.;

[10] Santos, S. M. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 14, p. 597-605, jul./set. 1998.

[11] Bain, R. et al. A Summary Catalogue of Microbial Drinking Water Tests for Low and Medium Resource Settings. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2012. Disponível em: <www.mdpi.com/journal/ijerph> Acesso em: 10 abril. 2016.

[12] Barros F. G. N. A Bacia Amazônica Brasileira no contexto geopolítico da escassez mundial de água, defendida em abril de 2006. In: Mario, A. M. (Org.). Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. São Paulo: Taubaté, 2008. p. 75-108.

[13] BOMFIM, M. V. J.; Soeiro, G. de O.; madeira, M.; Barros, H. D. Avaliação físico química e microbiológica da água de abastecimento do laboratório de bromatologia da UERJ. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 99-103, jun. 2007.

[14] Burgos T. N.; Schuroff P. A.; Lopes A. M.; Lima N. R.; Pelayo J. S. Água de consumo humano proveniente de poços rasos como fator de risco de doenças de veiculação hídrica. Revista Ciência e Saúde, São Luís, v. 16, n.1, jan. -jun. 2014. 34-38 p.

[15] Carvalho, H. F.; Recco-Pimentel, S. M. Moléculas importantes para a compreensão da célula e do seu funcionamento. In: . A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 2, p. 7-28.

[16] Coelho, D. A.; Silva, P. M. de F.; Veiga, S. M. O. M.; Fiorini, J. E. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88-92, 2007.

[17] Costa W. F.; Teixeira K. R. S.; Mello R. R.; Marques A. A. A.; Ajus T. M. L.; Santos E. D.; Santos L. S. S.; Vivi V. K. Análise bacteriológica da água e o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos das *Escherichia coli* isoladas. Journal Health NPEPS. Cuiabá. 9 dez. 2016; 160-177 p.

[18] Fernandez, A. T.; Santos, V. C. dos. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 93-98, set. 2007.

[19] Fundação Nacional De Saúde. Manual prático de análise de água. Fundação Nacional de Saúde. 4^a. ed. Brasília, 2013. Disponível

em:<http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf> Acesso em: 10 abril. 2016

[20] Godinho, V. M. Investigação de bactérias patogênicas por técnicas moleculares em um sistema de tratamento de esgotos composto por reator usab e lagoas de polimento. 2010. Programa de pós-graduação em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível

em:<[Http://Www.Smarh.Eng.Ufmg.Br/Defesas/101d.Pdf](http://Www.Smarh.Eng.Ufmg.Br/Defesas/101d.Pdf)> Acesso em: 10 abril. 2016.

[21] Júnior, J. F. L. et al. Detecção de coliformes totais pelo sistema cromogênico (coliert- quanti-tray 2000). Universidade Federal do Ceará. IV Encontro Universitário da UFC no Cariri, 2012. Disponível em:<<http://encontros.ufca.edu.br/index.php/eu/eu2012/paper/viewFile/1323/943>> Acesso em: 10 abril. 2016.

[22] Lima S. C. A.; Santos C. A. B. Educação e saúde pública: determinação de cloro e *Escherichia coli*, na água utilizada para consumo no IFPE, Campus Afogados Da Ingazeir. Revista Ouricuri. Bahia, v.6, n.2, mai.-ago. 2016. 29-41 p.

[23] Martins V. J.; Osaki S. K. A análise dos parâmetros de potabilidade da água de escolas públicas de Rondonópolis-MT. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), XVIII, 2016. Mato Grosso. Anais. Rononópolis- MT, 2016.

[24] Michelina, A. de F.; Bronharoa, T. M.; Daréb, F.; Ponsanoc, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

[25] Moreira A. E. O.; Torre A. M. O direito à água: Dever do estado e a contaminação do Rio doce. Revista de Direito da Administração Pública. Niterói, v. 2, n. 1. Fev. 2017, 188 p.

[26] Mota, José Aroudo. O valor da natureza: economia e política dos recursos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

[27] Moza, P. G.; Pieri, O. S.; Barbosa, C. S.; Rey, L. Fatores sócio demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovila da zona canavieira de Pernambuco. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 14, p.107-115, jan./mar. 1998.

[28] Onu. Declaração da “Onu Água” para o Dia Mundial da Água, 2010. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

[29] Palludo, D. Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul. Rio Grande do Sul: Lajeado, 2010.

- [30] Pinto-Coelho, R. M.; Havens, K. Gestão de recursos hídricos em tempos de crise. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- [31] Rocha, C. M. B. M.; Rodrigues, L. S.; Costa, C. C.; Oliveira, P. R.; Silva, I. J.; Jesus, E. F. M.; Rolim, R. G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, set. 2006
- [32] Santana J. E. S. Direito ambiental: percepções ambientais, sociais e jurídicas acerca da água no Brasil. São Paulo: Campina Grande, 2016.
- [33] Sperling, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 452 p.
- [34] Soares A. C. F. Avaliação da qualidade da água tratada distribuída em Campina Grande. Paraíba: Campina Grande, 2016.
- [35] Soares, S. R.; Bernardes, R. S.; Netto, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 18, p.1713-24, nov./dez. 2002.
- [36] Suliano D. C.; Magalhães K. A.; Soares R. B. A Influência do clima no desempenho da economia cearense. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece). Fortaleza, abr. 2009, nº 56. 4-6 p.
- [37] Torres I. A.; França E Silva T. M.; Rodrigues L. S.; Silva I. J.; Costa T. A.; Soto-Blanco B.; Melo M. M. Avaliação físico-química de amostras de água, sedimento e mata ciliar de uma piscicultura localizada em área agroindustrial à margem do Ribeirão da Mata (MG). Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, v. 22, n. 4, jul.-ago. 2017. 773-780 p.
- [38] Tundisi J. G. Recursos hídricos. Revista interdisciplinar dos Centros e Núcleos da UNICAMP. São Paulo, out. 2003. Disponível em:<<https://www.multiciencia.unicamp.br/art03.htm>>. Acesso em: 02/03/2016.
- [39] Waldman, E. A.; Barata, R. C.; Moraes, J. C.; Guibu, I. A.; Timenetsky, M.
- [40] C. Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de 5 anos, em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987. II - diarreias. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 62-70, fev. 1997.
- [41] World Health Organization et al. Guidelines for drinking water quality. Eng. sanit. ambient,v.16,n.4,2011. Disponível em:<http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_chapters/en/> acesso em: 10 nov. 2016.
- [42] Kottwitz, L. B. M.; GUIMARÃES, I. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população de Cascavel, PR. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 17, n. 113, p. 54-59, out. 2003.

Capítulo 15

PERCEPÇÃO DOS FEIRANTES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MERCADO MUNICIPAL ADOLPHO LISBOA EM MANAUS

Luciana Oliveira do Valle Carminé

Neymara Silva Costa

Gyselle Auzier de Oliveira

Joicy Lopes Calixto de Souza

Rebeca Carolini Silva de Pinho

Rudyere Nascimento Silva

Dênis Aguero do Nascimento

Noel Rosa Farias Guimarães

Resumo: Sérios problemas socioambientais são provocados pela problemática envolvendo resíduos sólidos, muitas vezes tais problemas são ocasionados pela falta de um correto sistema de gestão ambiental associado com o aumento progressivo nos níveis de consumo. Em Manaus, o Mercado Municipal Adolpho Lisboa é um dos patrimônios locais mais importantes e tornou-se fundamental no desenvolvimento da cidade devido às atividades comerciais nele desenvolvidas que envolvem o comércio de carnes, peixes e hortifrutigranjeiro, assim como o comércio de artesanato e estivas em geral. Por essa razão, o Mercado tornou-se alvo desta pesquisa que visou identificar a percepção dos feirantes sobre os resíduos sólidos gerados em suas atividades comerciais. Para obtenção dos dados, foram realizadas visitas periódicas in loco, com aplicação de questionários com intuito de avaliar a percepção dos permissionários, também conhecidos como “feirantes”, sobre tais resíduos. Constatou-se que os permissionários do Mercado Adolpho Lisboa possuem conscientização sobre as questões ambientais, porém a destinação dos resíduos sólidos gerados em seus locais de trabalho não foi considerada adequada, se fazendo necessário, portanto, a aplicação de algumas alternativas de melhoria. Entre elas podem ser citadas a execução de treinamentos e cursos periódicos voltados para a educação ambiental dos trabalhadores, além disso, a prefeitura precisa desenvolver alternativas concretas para o aproveitamento destes resíduos como programas de reciclagem, compostagem, entre outros.

Palavras-chave: Mercado Adolpho Lisboa. Percepção Ambiental. Resíduos Sólidos

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são aqueles resultantes de atividades da comunidade podendo ser de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição encontrados no estado sólido ou semissólido (ABNT, 1987). A classificação das substâncias constituintes dos resíduos sólidos pode ser definida como: facilmente degradáveis, moderadamente degradáveis, dificilmente degradáveis e não-degradáveis (LIMA, 2000).

A problemática com os resíduos sólidos é desencadeada pelo aumento das sociedades modernas que se iniciou após a Revolução Industrial (MANHEIM, 1972). O aumento nos níveis do consumo alavancados pelo crescimento populacional nestas sociedades em conjunto com a falta de um correto sistema de gestão para estes resíduos têm ocasionado sérios problemas socioambientais (SCHIO e WIZIACK, 1997), tais como a ameaça ao bem-estar físico, surgimento de vetores de doenças e contaminação de lençóis freáticos, solos e atmosfera (REIS, 2006).

De acordo com o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos – 2007 (BRASIL, 2009) a produção média per capita de resíduos sólidos no Brasil é de 0,97 Kg/hab./dia. Em Manaus, o valor se encontra em torno de 0,80 Kg/hab./dia de acordo com o Plano Diretor de Resíduos Sólidos da cidade (MANAUS, 2010).

Devido à extensa produção de resíduos, diversas políticas começaram a se orientar em direção à triagem, à reciclagem e à valorização dos resíduos sólidos. Independente da forma a ser escolhida, a realização do reaproveitamento de resíduos produz vários benefícios, tais como: economia de energia, economia de recursos naturais, minimização dos riscos para a saúde pública, aumento da vida útil dos aterros sanitários, entre outros (PEREIRA NETO et. al., 1993).

Entretanto, os conflitos decorrentes da gestão e do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos estão crescendo em relação direta com a conscientização da sociedade a respeito das questões ambientais. O aparecimento de soluções inovadoras, "adequadas a qualquer situação" segundo os seus defensores, tem criado situações confusas junto às administrações municipais, aliadas à periódica rotatividade das equipes

de dirigentes das prefeituras. O mesmo processo que aprimora politicamente a democracia promove, por outro lado, descontinuidades e reestudos que muitas vezes ultrapassam o período fértil de realizações das administrações, protelando, perigosamente, soluções de lenta e complexa maturação, como as relativas aos problemas relacionados com o tratamento e disposição final dos resíduos" (ZULAUF, 1989).

No Brasil, os aspectos legais quanto à limpeza urbana, em especial da gestão e manejo dos resíduos sólidos, são definidos na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, na qual o plano de resíduos sólidos deve integrar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PNSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010, que foi aprovada no Congresso Nacional após vinte anos de tramitação e estabeleceu um novo marco regulatório para o país (JACOBI e BESEN, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos. Ela propõe medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com o objetivo de ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários. No aspecto de sustentabilidade socioambiental urbana, cria mecanismos de inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e possibilita o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais (BRASIL, 2010).

Quanto a Educação Ambiental, os aspectos legais são apontados pelas leis nº 6.938/81 e nº 9.795/99. A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), no seu capítulo VI, artigo 225, inciso VI, que trata da Educação Ambiental, também afirma: "promover a educação

ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente."

A Lei nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, no seu artigo 2º, inciso X, que trata da Educação Ambiental, atesta a necessidade de promover a "educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente."

Já a Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 2º, afirma: "a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal." Em sequência, em outros trechos do texto, destaca a necessidade da inclusão da dimensão ambiental na Educação, em todos os espaços pedagógicos disponíveis.

Diante da importância do tema, o Mercado Adolpho Lisboa, que concentra uma grande quantidade de feirantes que geram resíduos diariamente, insere-se nesse contexto e que, portanto, merece atenção especial para a sua forma de descarte e reutilização de seus resíduos sólidos.

O mercado foi inaugurado em 15 de julho de 1883, enquanto Manaus estava no período áureo da borracha, e era o principal responsável pelo abastecimento de alimentos na cidade na época (PINTO e MORAES, 2011). Hoje, é um local de reconhecimento da cultura amazonense, onde é possível encontrar desde os produtos mais típicos da região, tais como as ervas medicinais e temperos nativos oriundos do interior do Estado, até os saborosos peixes de água doce e o artesanato indígena, tão apreciados não apenas pelos visitantes brasileiros, mas do mundo todo, que buscam saber um pouco mais sobre a cultura e os costumes do povo amazônico (CHAVES, 2013).

Sua construção foi baseada nos modelos dos grandes mercados de Paris, mais especificamente o famoso Les Halles. Em 1906, o mercado passou por uma obra de ampliação a fim de aumentar sua capacidade, e na reinauguração recebeu o nome do prefeito da cidade na época e pelo qual é conhecido até a atualidade (CHAVES, 2013). Em 1977, recebeu uma pequena reforma, mas foi em 2006 que o Mercado foi completamente

interditado para que se realizasse uma grande reforma. Em 2013 o Mercado Adolpho Lisboa foi reinaugurado.

Com a nova disposição, os 5 mil metros quadrados do 'Mercadão' (nome popular dado ao Mercado Adolpho Lisboa) contemplam boxes distribuídos no Pavilhão Central que comercializam peixe, carne, hortifrutigranjeiro, artesanato além de duas praças de alimentação. Enquanto as obras estavam sendo concluídas, os 182 permissionários, também chamados de feirantes participaram de cursos de qualificação e de outros conhecimentos para trabalhar no Mercado restaurado, nos quais aprenderam, por exemplo, sobre a história da obra que é símbolo da cidade de Manaus, sobre como atender melhor os turistas e noções sobre tratamento de resíduos sólidos (MANAUS, 2013).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracterizou-se por ser qualitativa de caráter exploratório, na qual foram utilizados: pesquisa bibliográfica, questionários mistos para identificar a percepção dos feirantes no Mercado Adolfo Lisboa quanto aos resíduos sólidos gerados por suas atividades e, concomitantemente, observações visuais e registros fotográficos por parte dos pesquisadores.

Através de formulário elaborado pelos alunos do curso de Pós- Graduação de Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental, da turma PAGA12, da Faculdade Metropolitana de Manaus – Fametro, os discentes realizaram um levantamento das informações por meio de entrevistas com cento e quarenta e dois feirantes.

A escolha dos entrevistados foi aleatória. Os feirantes responderam aos questionários conforme suas possibilidades e conhecimento prévio sobre o assunto, dos quais apenas quarenta permissionários não responderam à entrevista. Os feirantes que responderam aos questionamentos são dos diversos setores do Mercado: carne, peixe, hortifrutigranjeiro, restaurante/lanchonete, artesanato e estivas em geral.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento feito durante a pesquisa observou-se o grau de instrução dos feirantes do Mercado Adolpho Lisboa, no qual foi

possível verificar que 20% destes trabalhadores se declararam analfabetos, 22% disseram que possuem apenas o ensino fundamental incompleto e 58% alegaram possuir ensino médio completo.

Após a realização das entrevistas, ficou evidenciado também que os permissionários possuem consciência dos resíduos que são gerados no local de trabalho. E de acordo com as informações por eles repassadas, as maiores quantidades de resíduos sólidos gerados no mercado são de plástico e papelão. Porém, não lhes foi possível informar valores, pois não há um controle mais rígido sobre a quantidade de resíduos oriundos de suas atividades.

Quando perguntados sobre a destinação dos resíduos gerados no mercado, verificou-se que 69% dos permissionários alegaram conhecer a destinação final de seus resíduos. E quando indagados sobre a coleta seletiva no mercado, 83% dos entrevistados alegaram ter conhecimento sobre a coleta seletiva dentro do mercado. Vale ressaltar que apesar de terem conhecimento do processo de coleta, muitos não a praticam, pois alegam

que faltam ações mais concretas por parte da prefeitura e dos órgãos competentes sobre o tema.

De acordo com as informações levantadas com as entrevistas e com as observações realizadas pelos pesquisadores no local, percebe-se que apesar de existir uma estrutura implantada para a coleta seletiva dos resíduos sólidos, conforme demonstrado na Figura 1, a separação por tipo de resíduo não é realizada com eficácia por dois fatores principais. Primeiro, nem todos os feirantes e clientes realizam a destinação correta de seus resíduos. Para isso, alegam que seria necessário mais treinamento de conscientização sobre o tema, inclusive para a população que frequenta o mercado. E segundo, os feirantes destacam que ao fim do dia todos os resíduos do mercado são misturados e depositados em um mesmo recipiente a fim de serem destinados ao aterro sanitário da cidade, conforme Figura 2. Logo, mesmo aqueles que ainda buscam descartar os resíduos corretamente utilizando os coletores disponíveis no mercado, com o tempo perceberam que tal ação não estava contribuindo para melhoria ambiental.

Figura 1- Coletores de resíduos sólidos no Mercado Adolpho Lisboa.



Fonte: Própria em 11/2014

Durante as entrevistas, verificou-se que ainda existe grande carência de programas de educação ambiental dentro do Mercado Adolpho Lisboa. De acordo com os entrevistados, apenas um único treinamento sobre o assunto foi realizado com os feirantes antes da reinauguração. Após isso, nenhum curso, palestra ou treinamento foi realizado para a reciclagem de conhecimento. Notou-se uma preocupação por parte dos feirantes com

Figura 2 - Resíduos despejados em um mesmo recipiente ao final do dia no Mercado Adolpho Lisboa.



Fonte: Própria em 11/2014

a questão ambiental, porém muitos se sentem despreparados para lidar com o tema e com os resíduos gerados em suas atividades no mercado.

4.CONCLUSÕES

Constata-se que, embora os feirantes do Mercado Municipal Adolpho Lisboa tenham feito um curso de noções de tratamento de resíduos sólidos, é necessária a realização de treinamentos periódicos para o aprimoramento desses conhecimentos.

É recomendável que um trabalho de maior conscientização junto à equipe e aos gestores do Mercado Municipal Adolpho Lisboa seja feito para que a coleta seletiva se torne uma realidade praticada por todos os feirantes e usuários do mercado. Ressalta-se, porém, que é primordial que a prefeitura desenvolva mecanismos para que os resíduos destinados à coleta seletiva tenham de fato uma

destinação correta, como, por exemplo, a reciclagem através de parcerias com cooperativas de catadores e/ou empresas de reciclagem, reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos no processo de compostagem ou em biodigestores para a produção de biogás, entre outras alternativas. O fato de a prefeitura misturar ao final do dia os resíduos gerados no mercado e destiná-los ao aterro sanitário da cidade contribui para que não haja a separação, pois essa situação é percebida pelos feirantes. Logo, esses procedimentos precisam ser revistos para que a destinação dos resíduos sólidos possibilite a geração de reais ganhos ambientais além de renda para os envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

- [1] Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1987. 48p.
- [2] Abnt 2004- Resíduos Sólidos Classificação
- [3] Brasil. Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305. Brasília, 2010.
- [4] 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. Brasília: Diário Oficial, 2 de setembro de 1981.
- [5] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Diário Oficial, 5 de outubro de 1988.
- [6] Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial, 28 de abril de 1999.
- [7] Brasil. Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: Ministério das Cidades, Julho de 2009.
- [8] Brasil. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305. Brasília, 2010
- [9] Barsano, Paulo Roberto; Barbosa, Rildo Pereira. Gestão Ambiental .1.Ed. São Paulo: Erica, 2014
- [10] Bezerra, Mauro Roberto Veras; Stroski, Antônio Ademir. Manual de combate aos lixões. Manaus-AM: SDS/Governo do Estado do Amazonas. Edições Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013.
- [11] Campos, Lucila Maria Souza et al. A Reciclagem como empreendedorismo: Fonte de transformação socioeconômica e ambiental. Disponível em:
- <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LWMr0i5BbrQJ:www.faccamp.br/ojs/indep_hp/RMPE/article/download/47/37+para+Didonet+reciclar+significar+volta+ao&cd=2>. Acesso em: novembro/2014.
- [12] Calderoni, S. Os bilhões perdidos no lixo. São Paulo – SP: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 1997.
- [13] Cairncross, F. Meio Ambiente – Custos e Benefícios. São Paulo: Nobel, 1992.
- [14] Calderoni, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo - 4^a ed - São Paulo: Humanitas Editoras/Fflch/Usp, 2003.
- [15] Chaves, Frank. Mercado Adolfo Lisboa. Manaus, 23 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://frankchavesita.blogspot.com.br/2013/10/mercado-adolfo-lisboa.html>>. Acessado em: novembro de 2014.
- [16] Cunha, Alecsandra Santos da; Leite, Eugênio Batista. Percepção Ambiental: Implicações para a Educação Ambiental, 2009. Disponível em: <http://www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_Arq_Revis_Eletr20090930145741.pdf>. Acesso em: novembro de 2014.
- [17] Fernandes, R.S.; Souza, V.J.; Pelissari,V.B.; Fernandes,S.T. Uso da percepção Ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas ás áreas educacional, social e ambiental . In: II Encontro da , Anppas, 2004, Campinas, São Paulo Disponível em : HTTP://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/roosevelt_fernandes.pdf Acesso Nov/2014.
- [18] Hedges, Antônio Silvio. A Política Nacional de Resíduos Sólidos no início ou no fim das soluções 'definitivas'. EcoDebate. Agosto de 2014. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2014/08/05/a-politica-nacional-de-residuos-solidos-no-inicio-ou>

no-fim-das-solucoes-definitivas-artigo-de-antonio-silvio-hendges>. Acessado em: novembro de 2014

[19] Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2010.

[20] Ipt/Cempre-Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ Compromisso Empresarial pela Reciclagem. Manual de Gerenciamento Integrado . 1995

[21] Ipt/Cempre. Lixo Municipal: manual de gerenciamentos integrado. 1.ed. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológicas/IPT, 2000.

[22] Jacobi, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cad. Pesqui. São Paulo, n.118, mar 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=010015742003000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em novembro de 2014.

[23] Medeiros, C. Instruções Para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Centro de Recursos Ambientais, 2002..I

[24] Palma, I. R. Percepção ambiental dos usuários em relação ao Parque Farroupilha. 2002. Disponível em:

http://giga.ea.ufrrgs.br/Artigos/parque_farroupilha.PDF. Acesso em novembro de 2014.

[25] Pereira Neto J.T.; Manual de compostagem : processo de baixo custo. UFV. 2007.

[26] Pereira Neto, J.T. Quanto vale nosso lixo. Ief/Unicef. Belo Horizonte: Gráfica Orion, 2003.

[27] Philippi JR., Arlindo (Editor). Saneamento, saúde e meio ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005 Coleção Ambiental; 2.

[28] Santos, Maria Cristina dos. Lixo: curiosidades e conceitos / Maria Cristina dos Santos, Claudia Saldanha de Oliveira Topan e Ellen Kathielen Rabelo Lima. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002.

[29] Sá, Alessandro de. Aprendendo a conhecer – Patrimônio Cultural do Município de Manaus. Manaus/Am: E2C Editora Ltda. ME. 2012.

[30] Trindade, Naianne Almeida Dias. Consciência Ambiental: Coleta Seletiva e reciclagem no ambiente escolar, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/20011a/humanas/concienciaambiental.pdf>>. Acesso em: novembro de 2014

Capítulo 16

A PROBLEMÁTICA DOS CÃES DE RUA NA FEIRA LIVRE DA CIDADE DE JACOBINA BAHIA

Ione Maria Conceição da Silva

Janderson Santos da Silva

Jaqueline Alves Silva

Mariana Santos Ferreira

Nathalia Dias Matos

Marcos Reis dos Santos

Marcus Vinicius Silva Santos

Resumo: Os cães de rua vivem e sobrevivem em relação direta com as condições do meio ocupado pelo homem. Na cidade de Jacobina-BA, esses animais são comumente flagrados transitando pela feira livre, local de comercialização de alimentos, já que nesse ambiente que eles encontram condições favoráveis para sobreviver. No entanto, os cães elevam os riscos de transmissão de zoonoses como a leptospirose, verminoses, raiva, entre outras. Este estudo teve como objetivo avaliar os riscos e as condições que favoreciam a presença destes, bem como dialogar com os feirantes acerca dos riscos aos quais estão expostos. Os resultados revelaram que um terço dos feirantes entrevistados já sofreu algum acidente devido a presença destes animais, que estes tem conhecimento dos riscos de contaminação de alimentos e transmissão de doenças, mas que pouco ou nada fazem para solucionar este problema. Um fator relevante para diminuir a problemática seria a implantação de um centro de controle de zoonoses, inexistente no município de Jacobina.

Palavras-chave: Feira Livre. Cães. Zoonoses. Jacobina.

1. INTRODUÇÃO

A feira livre é um espaço polissêmico em que vidas se cruzam, convivem, e experimentam um cotidiano de diversidades, onde feirantes, consumidores, transeuntes, turistas, crianças, idosos, mendigos e animais dividem o mesmo lugar. Conversas que se misturam num som confuso, imersas em cheiros e maus cheiros de restos de alimentos espalhados pelo chão, em meio à aparente desorganização das barracas, oferecem às centenas de olhares uma exposição de mercadorias das mais coloridas, distintas e vindas de diferentes lugares (ALMEIDA, 2010).

Desde a antiguidade, as feiras caracterizam-se como um espaço onde ocorre a troca de mercadorias entre pessoas de distintos lugares (ALMEIDA, 2007). No município de Jacobina – BA não é diferente, sendo que em sua feira livre existe a problemática dos cachorros soltos, já que estes transitam entre as barracas e os produtos, causando incômodo à população, já que, segundo Almeida (2010), podem transmitir doenças.

Jacobina-BA, localizada no Piemonte da Chapada Diamantina, possui população estimada de 84.811 habitantes (IBGE, 2015), onde é possível perceber elevado número de cachorros abandonados por seus proprietários. Desta forma, a conscientização da sociedade e o envolvimento de órgãos públicos com o serviço de controle de populações caninas são de suma importância para garantir a saúde humana, bem como a segurança pública.

Zoonoses são enfermidades transmitidas naturalmente dos animais ao homem. Apesar dos avanços verificados no seu controle, a incidência permanece alta em todos os países em desenvolvimento (KIMURA, 2002). Diversos tipos de zoonoses produzidas por bactérias, fungos, vírus e parasitas são transmitidas pelos animais, algumas destas, como a toxoplasmose e a leptospirose produzem efeitos graves na saúde humana; outras, como a giardíase e o bicho geográfico geram efeitos mais leves, embora precisando para seu tratamento medicações e até internações hospitalares, causando temor aos feirantes, já que não há nenhuma forma de controle desses animais. Soma-se o fato que a cidade não dispõe de um centro de

contenção de zoonoses para regular o número de cães doentes e maltratados encontrados na feira. Teles (2006) registra que a interação dos feirantes com os cães é reforçada pela alimentação disponibilizada, ocasionando a volta dos mesmos ao local.

A feira de Jacobina caracteriza-se por ser de pequeno porte, ocorrendo de segunda a sábado, sendo um dos mais importantes mecanismos de abastecimento de alimentos para as famílias jacobinenses. Desta forma, conhecer a estrutura de comercialização é de fundamental importância para a garantia da saúde e qualidade de vida da população desse município.

Diante do exposto, a pesquisa tem o propósito analisar a interação dos animais com os alimentos e com as pessoas na feira-livre da cidade de Jacobina-BA, as consequências desta interação, e dialogar com os feirantes formas de controle e inibição da transmissão de zoonoses.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado entre setembro e novembro de 2015 na cidade de Jacobina – BA, distante 340 Km da capital Salvador. Para tal, realizou-se pesquisa bibliográfica, visita de campo, registros fotográficos, aplicação de questionários, bem como conscientização dos feirantes.

A pesquisa bibliográfica serviu de base para levantar previamente as principais doenças que os cães podem transmitir, e como estas podem ser evitadas e combatidas. Obteve-se também informações a respeito da dinâmica e funcionamento das feiras, os principais produtos comercializados, bem como informações a respeito da manutenção do ambiente, como limpeza e reformas no local.

A aplicação dos questionários (Figura 1) foi utilizada para levantar a concepção dos feirantes à respeito da problemática aqui discutida. Para a participação, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma voluntária, garantindo-lhe o anonimato e o direito de desistir da pesquisa em qualquer etapa. Participaram 16 pessoas, respondendo questões objetivas e subjetivas.

Figura 1 – Aplicação de questionário a profissionais da Feira Livre de Jacobina-BA.

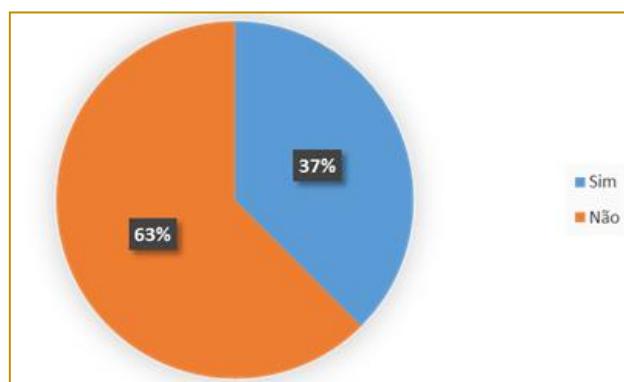


Durante as visitas realizadas, foram obtidos registros fotográficos que comprovavam a presença dos cães na feira, bem como as interações entre estes e os populares ali presentes. Diálogos com os feirantes ocorreram após a aplicação dos questionários, no intuito de alertar acerca dos riscos inerentes à presença dos animais naquele ambiente, buscando desta forma, reduzir os conflitos e transmissibilidade de doenças naquele contexto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para identificar os problemas já causados pela presença dos cães nas feiras, foi perguntado inicialmente se o participante já havia sofrido algum acidente, tais como mordida e ou arranhões. Os resultados são apresentados na Figura 2:

Figura 2 – Respostas obtidas para a pergunta: “você já sofreu algum acidente, como mordida ou arranhão por cães presentes na feira livre de Jacobina?”



Notou-se que cerca de 1/3 dos participantes já sofreu algum acidente. Tipicamente, os motivos que levam as agressões caninas são variados, contudo, Soares (2010) destacam que os machos apresentam maior tendência a agressividade, além de que, algumas raças apresentam maior predisposição ao ataque, tais como Pit Bull, Bull Terrier e Rottweiller. Contudo, embora não se tenha como objetivo quantificar as raças encontradas na feira livre, notou-se que quase a totalidade dos animais eram considerados Sem Raça Definida (SRD). Em estudo de agressividade canina no município de São Paulo, Paranhos *et al.*

(2013) descreveram que 48,8% dos acidentes registrados nos anos 2008 a 2009 foram provocados por cães SRD. Quanto às pessoas que no presente estudo revelaram não ter sido atacadas por estes animais, o argumento apontado foi que evitam ao máximo ter contato com os mesmos.

Lockwood (1998) aponta que os motivos de agressões por parte dos canídeos podem ocorrer por expressão de dominância, defesa do território, proteção dos membros da matilha e competição por alimento, sendo este último o provável motivo das agressões registradas no presente estudo, já que estes

animais tipicamente encontram-se famintos e em busca por restos de comida.

Questionou-se se os cães são capazes de provocar contaminação dos alimentos comercializados na feira, sendo que apenas 1 participante apontou que não e 15 afirmaram que sim. Este dado mostra-se importante no controle das possíveis zoonoses, uma vez que, conforme Almeida (2010), materiais dos animais como fezes, urina e pelos, são capazes de contaminar o ambiente e assim atingir os alimentos, transmitindo microorganismos patogênicos.

Da mesma forma como a possibilidade de contaminar os alimentos, verificou-se a mesma resposta quando perguntado se o participante sabia que os cães eram capazes de transmitir doenças, já que 1 participante afirmou desconhecer e 15 afirmaram conhecer. Dentre as zoonoses transmitidas

por cães, a raiva é uma das mais importantes devido à letalidade na maioria dos casos, podendo ser transmitida através da mordedura ou arranhando por animais infectados que tenham o hábito de lamber as unhas, já que a saliva constitui depósito para o vírus rábico (KOTAIT, 2009).

Durante as visitas realizadas, foram observados cães vagando por entre os feirantes e os produtos (Figura 3), endossando os riscos de acidentes e contaminação dos alimentos. A presença destes animais está relacionada aos restos de alimentos descartados de forma incorreta, bem como de populares que alimentam os bichos. Segundo Soares (2010), a relação entre cães e humanos ocorre há pelo menos 15 mil anos, onde os animais recebem abrigo ou pelo menos alimento, enquanto os humanos encontram equilíbrio emocional propiciado pelos cães.

Figura 3 – Cão transitando livremente pela feira, em Jacobina-BA.



O diálogo com os feirantes mostrou-se interessante, uma vez que os participantes foram atenciosos e mostraram-se dispostos a adotar algumas medidas que visem minimizar a problemática apresentada, buscando evitar a produção de resíduos, principalmente de origem orgânica que podem servir de alimento, bem como expor os produtos em locais mais distantes em relação aos locais de circulação de animais, somado ao fato de evitar alimentar os bichos.

Diante de todo este trabalho e pesquisas feitas, concluímos que os riscos de transmissões de doenças pelos cães são inúmeros, pois a feira livre de Jacobina BA está sendo ocupada por parte destes que em condições precárias instalaram-se naquele local pela facilidade de adquirirem ou até mesmo roubar para sua subsistência, na sua grande maioria estão doentes o que pode ser

perceptível a olho nu em alguns casos, sendo de grande temor por parte de todos que trabalham ou tenham que transitar ali.

Com esta realidade pouco pode ser feito para acabar ou minimizar esta problemática, pois a cidade não apresenta controle de zoonose e também nunca foi feito nenhuma abordagem ou trabalho na tentativa de explicar as pessoas do local que o melhor ainda é evitar contato com os cães e não alimentá-los, além disso, os que ali trabalham diariamente ou semanalmente têm algum conhecimento dos grandes riscos que correm devido as possíveis doenças que podem adquirir mais nada se tem a fazer, pois precisam trabalhar e a única forma de se sustentarem é se submeterem a esta situação correndo risco de adoecerem e também colocando em risco a saúde de terceiros por venderem seus

alimentos que podem estar contaminados com vírus ou bactérias.

4. CONCLUSÕES

Diante deste trabalho, conclui-se que os riscos de transmissões de doenças pelos cães estão relacionados às ações antrópicas, pois a feira livre de Jacobina-BA apresenta condições de precariedade sanitária por descuido dos órgãos públicos e mesmo das pessoas que ali transitam. Soma-se a este fato a não existência de centro de controle de zoonoses no município, apesar que, conforme Santos *et al.* (2015) a Secretaria de Meio Ambiente de Jacobina, por vezes recebe ligações para captura de animais soltos, mas que nesse caso, geralmente são casos de cães abandonados em estágio avançado de calazar.

Constatou-se que nunca se realizou nenhuma abordagem na feira livre de Jacobina anterior a esta acerca desta temática. Percebeu-se

ainda que, embora os feirantes tenham conhecimento da contaminação de alimentos e transmissão de doenças pelos animais, nada fazem ou faziam para reduzir estes riscos de forma efetiva. Desta forma, este trabalho espera ter contribuído para a melhoria da qualidade de vida da população que direta ou indiretamente relaciona-se com a feira livre, e que desta adquirem produtos para sua alimentação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal da Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia Campus Jacobina pelo apoio e incentivo na produção e viabilização para apresentação deste trabalho. Agradecemos ainda ao grupo de pesquisa “Automação, Eficiência Energética e Produção” do IFBA – Jacobina pelas valiosas contribuições para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, M. D. Feira Livre de Contaminação Alimentar: Estudo de Abordagem Etnográfica em Santo Amaro, Bahia. Revista Baiana de Saúde Pública, 2011 18 p. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0100-0233/2011/v35n1/a2101.pdf> Acesso em: 23/01/2016BRASIL, Congresso Nacional. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Subchefia para Assuntos Jurídicos: Brasília, 2007.
- [2] Almeida, M. D. Significados da contaminação alimentar para os feirantes de Santo Amaro-BA, 2010 157 p. Universidade Federal da Bahia Faculdade de Medicina da Bahia Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho – UFBA, Salvador, Bahia 2010. Disponível em: <http://www.sat.ufba.br/site/db/dissertacoes/1462010135828.pdf> Acesso em: 23/01/2016
- [3] Kimura, Leda Maria Silva. Principais Zoonoses, 2002 10 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/sfwij/pdf/andrade-9788575413869-26.pdf>.
- [4] Ibge. 2015. Cidades. Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/23VBD>>
- [5] Kotait, I. Raiva – Aspectos gerais e clínica. São Paulo: Instituto Pasteur, 2009.
- [6] Lockwood, R. The etiology and epidemiology of canine aggression. In: Serpell J.
- [7] Paranhos, N. T., Silva, E. A., Bernanrdi, F., Mendes, M. C. N. C., Junqueira, D. M. A. G., Souza, I. O. M., Albuquerque, J. O. M., Alves, J. C. M., Machado, M. N. P. Estudo das agressões por cães, segundo tipo de interação entre cão e vítima, e das circunstâncias motivadoras dos acidentes, município de São Paulo, 2008 a 2009. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, v. 65, n. 4, p. 1033-1040, 2013.
- [8] Santos, L. N., Souza, D. S., Homero, F. C. A. R. C., Abreu, I. A. S., Nascimento, J. S., Neres, O. G., Santos, M. V. S. Concepção da população do bairro Caeira em Jacobina Bahia acerca da leishmaniose visceral e utilização de método natural no combate ao mosquito flebotomo. XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. 2015.
- [9] Soares, G. M. Avaliação de fatores de influência na manifestação da agressividade em cães. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Veterinária. 2010.
- [10] Teles, A. C. V. de S. Hábitos higiênicos: uma etnografia da higiene na Feira do Japão, Liberdade. 2006. 262 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal da Bahia. 2006.

Capítulo 17

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADES EXTRATIVISTAS DA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL: OPORTUNIDADES DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DO OURIÇO DA CASTANHA DO BRASIL

Julio Cesar Pinho Mattos

Pablo Cavalcante da Rocha

Rodrigo Junior de Sousa Pereira

Dejacir da Silva Lima

Thalyson Henrique Bessa Félix

Resumo: A gestão dos resíduos sólidos em comunidades extrativistas na Amazônia Sul Ocidental, observando as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e suas oportunidades ainda é um desafio. O presente estudo trata especificamente da gestão dos resíduos sólidos e as expectativas com a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados com o extrativismo, em 03 comunidades com atividades voltadas para o extrativismo das sementes da Bertholletia Excelsa (castanha do Brasil). Os resultados apontam potencialidades para a reutilização e reciclagem desses resíduos sólidos e o interesse das associações extrativistas para as oportunidades econômicas com o ouriço atualmente descartado a céu aberto. Com esse estudo, espera-se fomentar políticas públicas na Amazônia Sul Ocidental, para o financiamento de um estudo de viabilidade e implantação de tecnologias simplificadas e avançadas dentro da realidade do bioma amazônico, que garantam a minimização dos impactos ambientais e a inclusão social possível com a reutilização e a reciclagem.

Palavras-chave: Extrativismo, Bertholletia Excelsa, Ouriço, Reuso, Reciclar.

1. INTRODUÇÃO

A gestão e disposição final dos resíduos sólidos apesar dos avanços da política nacional de resíduos sólidos (PNRS), através da Lei Federal Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), continua gerando desafios e reflexões sobre os impactos no meio ambiente, as oportunidades para a reutilização e reciclagem dos resíduos oriundos do extrativismo na Amazônia Sul-Oeste, também dividem preocupações com as questões tecnológicas, culturais e as dificuldades geográficas que envolvem os fragmentos urbanos, os povos tradicionais da floresta que sobrevivem economicamente do extrativismo dos produtos madeireiros e não madeireiros e as comunidades indígenas.

Nesse contexto, busca-se contribuir para a reflexão sobre os impactos ambientais e as oportunidades da gestão adequada dos resíduos sólidos no meio ambiente em comunidades extrativistas envolvidas na comercialização dos frutos extraídos dos ouriços da *Bertholletia Excelsa* (castanha do Brasil), na Amazônia Sul Ocidental Brasileira, bem como, discutir caminhos e oportunidades para o enfrentamento dessa questão, privilegiando ao mesmo tempo a inclusão social, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados nas rupturas dos ouriços, uma vez que, as sementes só conseguem sair do fruto pela ruptura dos mesmos.

A *Bertholletia Excelsa*, é conhecida vulgarmente como castanha do Brasil, castanha do Acre, castanha do Pará, tocari e turiri. Fruto abundante na região Norte do Brasil, no bioma amazônico. A árvore pode ser encontrada nas margens de alguns rios, e nas bacias hidrográficas de rios como Acre, Xapuri, Antimari, Negro, Araguaia e Amazonas, entre outros, (VILELA, 2013). O fruto é do tipo cápsula poricida simples

(ouriço). As sementes são ricas em nutrientes e tem uma grande aceitação e procura comercial. Nas florestas naturais, a coleta das sementes é feita de forma extrativista, com cerca de 90% de sementes coletadas (VILELA, 2013).

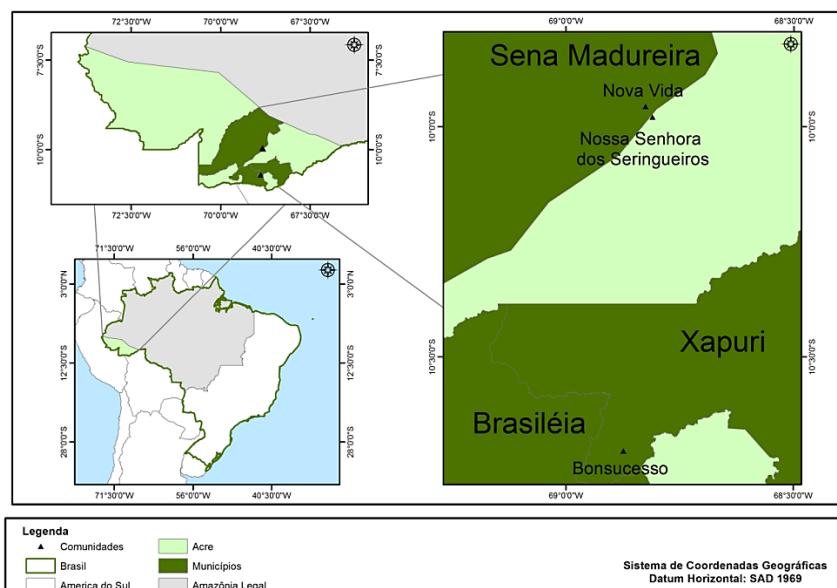
O presente estudo trata especificamente da gestão dos resíduos sólidos e as expectativas com a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados com o extrativismo, em 03 comunidades com atividades voltadas para o extrativismo das sementes da *Bertholletia Excelsa* (castanha do Brasil).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, as associações extrativistas Nova Vida do Recife, Nossa Senhora dos Seringueiros, Bonsucesso, totalizam 134 famílias associadas, estão localizadas na Amazônia Sul Ocidental Brasileira, estado do Acre, respectivamente nos municípios de Sena Madureira, Brasiléia e Xapuri, com acesso em ramais não estruturados em condições precárias para a trafegabilidade intensa nos períodos chuvosos (Figura 1.).

O levantamento de informações referentes a gestão dos resíduos extrativistas e aos interesses das famílias associadas a reutilização e reciclagem dos resíduos do extrativismo vegetal da *Bertholletia Excelsa* ocorreu através das metodologias participativas propostas por Thiolent, 1988; Vasconcellos, 1998, dando suporte à concepção apresentada, referenciadas no embasamento teórico da pesquisa-ação que procurou conhecer e intervir em uma realidade, porém de forma conjunta entre proponentes e beneficiários das propostas, e considerou-se as dimensões históricas, éticas, políticas e socioculturais do conhecimento.

Figura 1. Localização da área de estudo envolvendo as associações extrativistas Nova Vida, Nossa Senhora dos Seringueiros, Bonsucesso



A metodologia participativa adotada no levantamento de informações nas associações extrativistas foi aplicada no período de setembro a novembro de 2015, envolveu 100% dos associados, consistiu na elaboração e apresentação de uma palestra informativa e de sensibilização sobre a gestão de resíduos sólidos e as oportunidades de reutilização e reciclagem dos ouriços da castanha oportunizando um processo renovador e duradouro para a gestão dos resíduos sólidos do extrativismo na área de estudo, envolvendo duas fases complementares que geraram, além da participação dos associados, o equacionamento dos problemas locais nas 03 associações (Nova Vida do Recife, Nossa Senhora dos Seringueiros, Bonsucesso), identificados nas avaliações ambientais rápidas, destacando-se as seguintes observações:

1. Identificação dos problemas e dificuldades encontradas na atual gestão dos resíduos gerados no extrativismo da Bertholletia Excelsa;
2. Percentual de homens e mulheres entre os associados;
3. Observar à existência nos planos municipais de gerenciamento de resíduos sólidos a abordagem dos resíduos sólidos do extrativismo;

4. Levantamento das quantidades de ouriços gerados nas atividades do extrativismo;
5. Levantamento histórico das formas de disposição final dos resíduos sólidos gerados nas moradias dos associados;
6. Levantamento fotográfico das áreas de disposição de resíduos sólidos;
7. Compreensão dos associados das alternativas factíveis de reutilização e reciclagem dos ouriços;
8. Desejo comunitário na adesão de capacitações e parcerias com a Cooperativa Central dos Extrativistas do Acre (Cooperacre) voltadas para a gestão dos resíduos sólidos;
9. Interesse específico dos associados para as práticas de reutilização e reciclagem com resíduos sólidos do extrativismo da castanha-do-Brasil.

As formas de destinação dos resíduos sólidos domésticos gerados nas moradias foram definidas com base nas tabulações do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014) como: lixo coletado, queimado/enterrado, lixo à céu aberto.

A estimativa de resíduos do extrativismo da castanha do Brasil, gerados nas atividades do extrativismo pelos associados na área de estudo, considerou apenas os ouriços, uma

vez que, os demais resíduos gerados no processo de beneficiamento da castanha-do-Brasil ocorrem de forma significativa nas usinas de beneficiamento, neste caso, as usinas da Cooperacre. Nesta etapa, também foram realizados a tabulação dos dados obtidos nas palestras participativas e nas avaliações ambientais rápidas referentes à produção e a geração de ouriço da castanha do Brasil, no período de 2012 a 2014, os resultados obtidos foram uniformizados e organizados, compilados em planilhas do Microsoft Excel e sistematizações para análises estatísticas descritivas.

Os cálculos para estimativa da massa de ouriços gerados no extrativismo das sementes observaram as considerações de 1,6 quilogramas propostas por NOGUEIRA et al. (2014) em trabalhos de pesquisa realizados no estado do Amapá, na Amazônia Legal Brasileira. A média da quantidade de ouriços, gerados por lata de 18 litros de sementes de castanha, entre os anos de 2012 a 2014

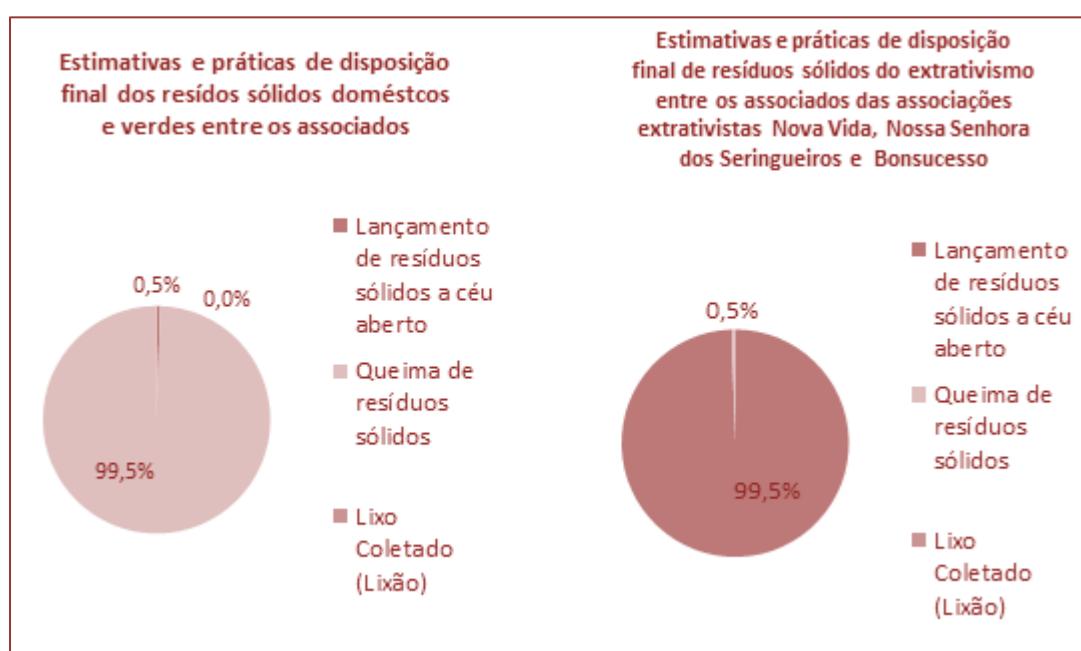
adotada foi 55 ouriços/lata, observando as informações obtidas durante as entrevistas participativas ao longo das palestras, com os membros das 03 associações extrativistas, que compõem a área de estudo. Também considerou-se nas estimativas, uma diferenciação dos meses produtivos (novembro, dezembro, janeiro, fevereiro) aos demais meses do ano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas proposições da PNRS (Lei Federal N° 12.305/2010), os municípios aonde se situam as 03 associações extrativistas, ainda não avançaram nas ações estratégicas para elaboração e implantação dos planos municipais de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.

A Figura 2. Apresenta a estimativa de práticas de disposição final de resíduos sólidos por famílias associadas na área de estudos.

Figura 2. Estimativas das práticas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares dos associados e dos resultantes do extrativismo da castanha do Brasil



Os associados queimam 99,5% dos resíduos sólidos domésticos e verdes resultantes das rotinas diárias. A gestão dos resíduos dos resíduos do extrativismo da Bertholletia Excelsa ainda é incipiente e 99,55% desses resíduos são lançadas na floresta nas

margens dos caminhos de acessos as castanheiras.

As estimativas para a geração dos resíduos resultantes do extrativismo das sementes da Bertholletia Excelsa, no período de 2012 a 2014, são apresentadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Estatística descritiva da massa de ouriços em toneladas/ano no período 2012 a 2014.

Associações Extrativistas	2012	2013	2014	Max	Méd	Min.
Nova Vida	219,65	308,79	962,06	962,06	613,14	219,65
Nossa Senhora dos Seringueiros	383,24	435,60	1.047,72	1.047,72	728,57	383,24
Bonsucesso	365,99	252,73	91,91	365,99	269,16	91,91

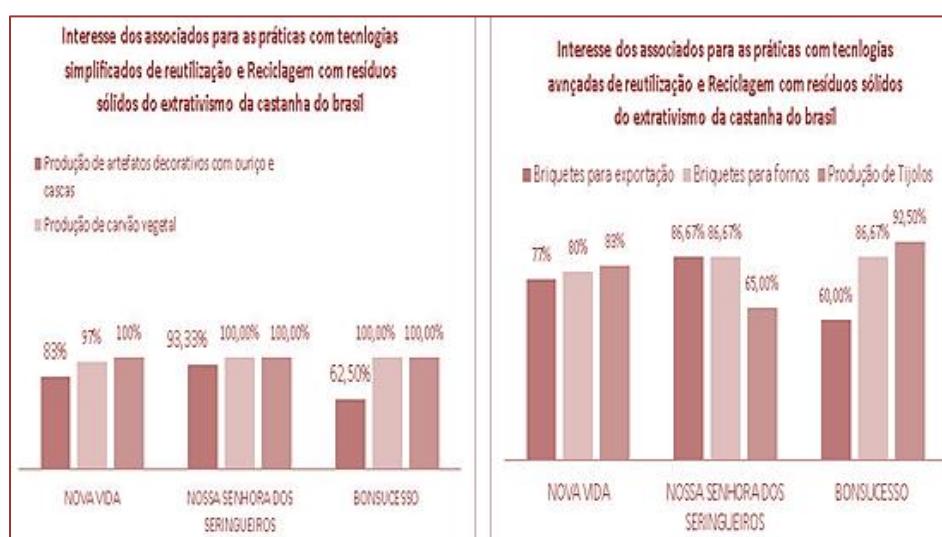
Tabela 2. Estimativa em toneladas/mês da geração de ouriços considerando o trimestre de alta produtividade no período 2012 e 2014.

Associações Extrativistas	2012	2013	2014	Max	Méd	Min.
Nova Vida	73,22	102,93	320,69	320,69	204,38	73,22
Nossa Senhora dos Seringueiros	127,75	145,20	349,24	349,24	242,86	127,75
Bonsucesso	122,00	84,24	30,64	122,00	89,72	30,64

Os resultados encontrados nas tabelas 1. e 2. Apontam para oportunidades de reuso e reciclagem dos ouriços. A associação extrativista Nossa Senhora dos Seringueiros apresentou média de 242,86 toneladas/mês de ouriços dispostos à céu aberto no trimestre de alta produtividade (dezembro a fevereiro).

A Figura 3 apresenta os interesses das associações extrativistas, por intermédio dos seus associados para implantação de práticas com tecnologias simplificadas e avançadas, para a reutilização e reciclagem, dos resíduos sólidos do extrativismo da castanha do Brasil.

Figura 3. Interesse dos associados para as práticas com tecnologias simplificadas e avançadas para reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos do extrativismo da castanha do Brasil.



O interesse dos associados, na produção de artefatos decorativos, foi maior nas associações Nova Vida e Nossa Senhora dos Seringueiros. Esse resultado pode ser atribuído ao maior número de mulheres associadas nessas duas associações quando comparadas com a associação Bonsucesso.

A alternativa de reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos do extrativismo para produção de carvão vegetal alcançou o maior interesse dos associados para as tecnologias simplificadas para o reuso e reciclagem do ouriço da castanha do Brasil, o interesse variou no intervalo de 97 a 100%.

4. CONCLUSÕES

Os desafios logísticos e geográficos, associados aos aspectos socioeconômicos e culturais ainda dificultam em todos os meses do ano, as ações de logísticas e formação de parcerias para reutilização e reciclagem dos ouriços da Bertholletia Excelsa gerados na retirada das sementes, porém a retirada desses resíduos sólidos torna-se factível nos meses de maio a setembro, período de verão amazônico em parceria com a COOPERACRE, uma organização central dessas associações extrativistas. .

Torna-se necessário um estudo de viabilidade para adoção das tecnologias avançadas com

interesse por parte das 03 Associações Extrativistas para a reutilização e reciclagem, uma vez que, estas já se classificam como tecnologias de sucesso, atualmente praticadas nos Estados do Amazonas, Mato Grosso e Pará conforme proposto por Kazan (2012), Moura (2013), Inpa (2014), Vilela (2013). Geralmente em ordem crescente dos anos.

A celebração de um acordo de cooperação técnica entre as associações extrativistas, Cooperacre, governo nas esferas federal, estadual e municipal voltado para a implantação de programas, projetos e ações, voltados para a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos do extrativismo da castanha do Brasil, com finalidades de reversão do atual cenário negativo quanto aos aspectos ambientais, socioeconômicos ocasionados em função da disposição final inadequada e as oportunidades desperdiçadas em função do não reaproveitamento e reciclagem desses resíduos sólidos do extrativismo das sementes da Bertholletia Excelsa (castanha do Brasil).

AGRADECIMENTO

A COOPERACRE, pelo apoio logístico durante as etapas de campo dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Lei Federal N.º 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.
- [2] INPA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Produção de tijolos verde com os resíduos da castanha-do-pará. 2014.
- [3] MOURA, P.R.G. Fruto da castanha do Brasil é alternativa para geração de energia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2013
- [4] THIOLLENT, M. J. M. Metodologia da pesquisa-ação. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108 p. (Coleção Temas básicos).
- [5] SIAB - Sistema de informação da atenção básica. 2014. Disponível em <http://www.siab.gov.br>. Acesso em fevereiro 2016.
- [6] VASCONCELLOS, H. S. R. de. A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental, In: PEDRINI, A.G. (Org.). Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. Petrópolis: Vozes, 1998. 123 p.
- [7] VILELA, C. Fabricação de briquetes aromatizados. Universidade Estadual do Mato Grosso Unemat. Araguaiana. 2013.

Capítulo 18

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS POLIMÉRICOS DA INDÚSTRIA CALÇADISTA EM CONCRETO

André Luiz Carneiro Simões

Dione D'Andrea Silva Bolognani

Cristiano Pontes Nobre

Mauro Cresta de Barros Dolinsky

Lucas Cardoso Pereira Carneiro

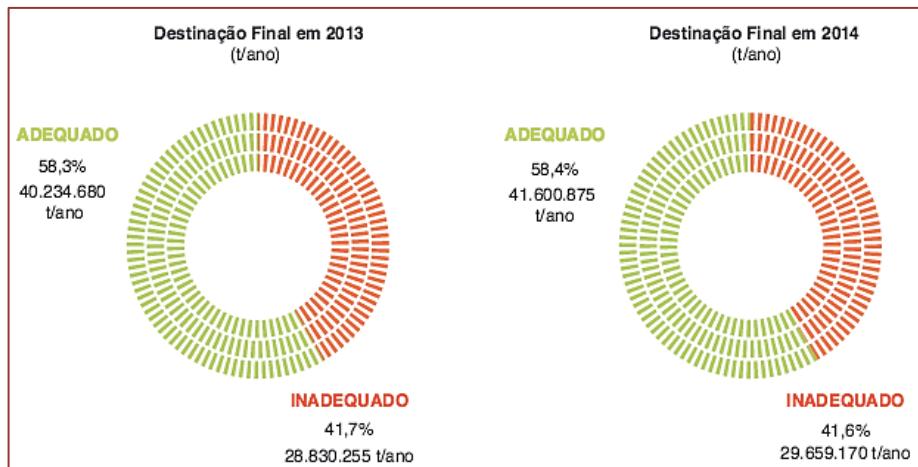
Resumo: A indústria da construção civil possui grande potencial na inserção de resíduos como matéria-prima em seus processos, reduzindo estao passivo ambiental gerado, por meio dos sistemas de reciclagem e reuso. Uma alternativa para o reaproveitamento consiste na substituição parcial do agregado natural pelo resíduo polimérico na composição de concreto. Pesquisas demonstram que o uso desse resíduo é tecnicamente viável pode ser difundida ao longo dos anos, visto que sua disposição irregular acarreta problemas ambientais graves. O objetivo deste trabalho é analisar o reaproveitamento do resíduo do copolímero de estireno - butadieno gerado pela indústria calçadista na fabricação de concreto. Verificou-se a resistência a compressão axial dos concretos produzidos com substituição de 10%, 20% e 30% de borracha em relação ao agregado natural, variando-se também as granulometrias do resíduo utilizado. Os resultados obtidos apontam que há uma redução na resistência à compressão sendo possível trabalhar em uma faixa ótima de substituição com perdas em níveis aceitáveis para concretos de uso não estrutural.

1-INTRODUÇÃO

O consumo crescente de produtos industrializados tem resultado em um aumento descontrolado de resíduos sólidos. Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), a geração total de

resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de 2013 para 2014. A figura 01 indica a situação da destinação final dos RSU no Brasil em 2013 e 2014.

Figura 01 – Destinação final dos RSU Coletados no Brasil



Fonte: Abrelpe, 2014

A legislação brasileira pertinente à gestão de resíduos sólidos vem sendo modificada e ampliada, objetivando a redução de seus aspectos negativos, sobretudo aos impactos ambientais. Em 2 de agosto de 2010 foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que estabelece a erradicação dos lixões, a criação de projetos ambientais por empresas e municípios e, ainda, a responsabilização de recolhimento dos resíduos por quem o gerou, utilizando-se a lógica dos 5R's (Reducir, Reaproveitar, Repensar, Reciclar e Recusar) e o Princípio do Poluidor-Pagador (LOURENÇO, 2014).

O Princípio do Poluidor-Pagador é um princípio normativo de caráter econômico, porque imputa ao poluidor os custos decorrentes da atividade poluente. O objetivo maior do princípio do poluidor pagador é fazer não apenas com que os custos das medidas de proteção do meio ambiente sejam suportados pelos agentes que as originaram, mas também que haja a correção e/ou eliminação das fontes potencialmente poluidoras. Desta forma, o Princípio do Poluidor-Pagador tem três funções primordiais: a de prevenção, reparação e a de internalização e redistribuição dos custos ambientais (SALLES, 2014).

Desta forma, é fundamental promover a implantação de tecnologias capazes de reduzir os impactos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos no ambiente e os custos envolvidos no tratamento e destinação final dos mesmos, uma vez que tais custos têm aumentado cada vez mais, tanto pelo volume gerado, quanto pelas novas exigências de cunho ambiental.

Em particular, a gestão de resíduos sólidos tem se tornado uma atividade complexa que compreende a segregação, a coleta, a manipulação, o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, o tratamento, a reciclagem, o reuso e a disposição final dos resíduos sólidos (SCHALCH et al., 2002).

No que tange à definição, segundo DEMAJOROVIC (1995), em NOGUEIRA (2006), lixo é aquilo que não possui qualquer tipo de valor, e que deve apenas ser descartado, enquanto resíduo sólido é aquilo que possui valor econômico agregado por possibilitar (e estimular) o seu reaproveitamento.

Para DIAS (2007) reciclagem é o termo que designa o reprocessamento de materiais de forma a permitir novamente sua utilização. Ela permite que o resíduo que seria descartado

seja introduzido no processo produtivo na forma de matéria prima. Os materiais reciclados que retornam ao ciclo produtivo economizam recursos naturais e energéticos, minimizam os danos ao meio ambiente e reduzem os custos de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos.

A produção de calçados, denominada cadeia calçadista, por apresentar muitas etapas e diversificados tipos de insumos e recursos utilizados pode apresentar uma gama interessante de oportunidades no uso de ferramentas ambientais. Por esse motivo, normas regulatórias e iniciativas empresariais têm-se focado principalmente na fase de produção (MODOLLO et al., 2015).

O tratamento dos resíduos do calçado ao fim da sua vida útil apresenta dificuldades principalmente devido à pluralidade de componentes. Atualmente a maior parte desse montante tem sido destinada a aterros, representando grande risco de contaminação, devido ao lixiviado originado a partir deles (CARVALHO et al., 2013).

Atualmente já existem “avanços científicos e tecnológicos que têm conduzido à redução do desperdício, à reciclagem de materiais, o melhor aproveitamento dos insumos e à eliminação e substituição de matérias-primas escassas ou poluidoras por outras de melhor rendimento” (ANDRADE, 2007).

Ainda de acordo com ANDRADE (2007), uma das principais preposições da economia ecológica é a de avançar os movimentos sociais ambientalistas, como forma de pressionar o mercado, para que ao menos parcialmente, este tenha que absorver, nos preços, o custo ambiental.

De acordo com OLIVEIRA (1997) , existem diversos processos de tratamento e disposição final para o resíduo urbano e os resíduos sólidos industriais. No caso do primeiro, as técnicas mais apresentadas como soluções são:

1. Aterro sanitário : compactação e aterramento do lixo com tratamento dos afluentes líquidos e gasosos decorrentes;
2. Compostagem: Constitui-se na decomposição aeróbica do lixo orgânico para servir de adubo na agricultura;
3. Reciclagem: reaproveitamento do material orgânico do lixo destinado a venda para setores da indústria;

4. Incineração : queima do lixo em alta temperatura, indicado principalmente para o lixo hospitalar;
5. Coleta seletiva : triagem domiciliar do lixo destinado à reciclagem e compostagem

No caso dos resíduos gerados pela indústria outros processos envolvem seu tratamento e destinação final. Estes resíduos industriais, requerem das empresas o gerenciamento e diretrizes para sua disposição final ou tentativa de diminuição da emissão dos mesmos.

Para os resíduos industriais, existe uma crescente preferência pela adoção de tecnologias que contemplam a eliminação e/ou minimização da geração de resíduos na fonte. No entanto, se for inevitável a geração do mesmo, há métodos que possibilitam a diminuição do volume do resíduo a ser disposto ou a sua diminuição de toxicidade e sua reciclagem (ANDRADE, 2007).

Segundo MELLO (2008) a construção civil é responsável pelo consumo de 30% dos recursos naturais extraídos, e este percentual equivale a 220 milhões de toneladas de agregados naturais por ano. O esgotamento das reservas naturais próximas aos grandes centros aumenta a distância de transporte das matérias primas. Na cidade de São Paulo, por exemplo, areia natural é transportada por distâncias superiores a 100 Km, implicando em maior consumo de energia e poluição.

Dentre os materiais mais expressivos para o uso como agregado em concreto , destacam-se o EVA (copolímero de etileno-acetato de vinila) , o SBR (copolímero de estireno - butadieno e o PVC {poli(cloreto de vinila)}.

É citado na literatura que o processo de reaproveitamento da borracha oriunda de uma empresa fabricante de solados colaborou para resultados monetários positivos, significando a redução do descarte destes resíduos na natureza, representando uma economia de matéria prima e ganho de capital significativo, agregando valor de mercado ao material reciclado (CASTRO et al., 2013).

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 – OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem por objetivo a avaliação do reaproveitamento do resíduo da indústria calçadista, mais especificamente do resíduo de SBR (copolímero de estireno -

butadieno), através do desenvolvimento de um concreto sustentável, com a substituição parcial do agregado natural pelo agregado polimérico e minimizar o passivo ambiental gerado.

Propõe-se a utilização do resíduo polimérico como material alternativo no concreto de forma a reduzir problemas ambientais causados pelo acúmulo de resíduos dispostos no Meio Ambiente.

1.2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir a granulometria ideal do resíduo utilizado
- Investigar a influência da concentração do resíduo nas propriedades mecânicas do concreto
- Comparar o desempenho de diferentes formulações variando-se concentrações e granulometrias

2.0 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo estão abordados aspectos relacionados aos resíduos utilizados e as possíveis aplicações da borracha reciclada com ênfase em obras da construção civil. Estão apresentadas, ainda, alguns conceitos envolvendo concreto e cimento Portland.

De acordo com o Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) , o concreto, sendo um material versátil e de baixo custo, permite a adoção de formas criativas na procura do desenvolvimento da infraestrutura necessária ao fornecimento de vida digna a todos os brasileiros, a distribuição de riqueza e a geração de empregos de qualidade.

Existe hoje a necessidade de se garantir as futuras gerações o direito a qualidade adequada de vida, com a preservação ambiental e com desenvolvimento econômico-social responsável. Desta forma é de extrema importância ser desenvolvido pelos mais modernos conceitos de sustentabilidade, de acordo com ISAIA , 2011.

O uso do concreto se difundiu rapidamente após a segunda Guerra Mundial, em 1945, para reconstrução dos países devastados pelo conflito. O emprego crescente deve-se as suas vantagens inerentes, a sua constituição e ao modo de aplicação, apresentando propriedades adequadas e a versatilidade do uso que o tornam

imprescindível para a grande maioria das construções usuais (PETRUCCI, 1981).

Ainda de acordo com PETRUCCI , pode-se enumerar as principais características que destacam o concreto como material por excelência:

- Disponibilidade de matéria prima : O concreto é composto por materiais de custo relativamente baixo, pois na sua composição encontram-se os cinco elementos químicos mais abundantes no planeta que totalizam 89% da massa da crosta terrestre, de acordo com Silva & Gregório Filho, 1986, são Oxigênio, Silício, Alumínio, Ferro e Cálcio. Mais de 90% da massa de cimento Portland e dos agregados possuem esses cinco elementos.
- Versatilidade de moldagem : Por ter características plásticas no estado fresco, pode ser moldado com liberdade de formas e dimensões conforme a vontade e necessidade dos projetistas. A geometria pode ser adaptada aos esforços solicitantes de acordo com o delineamento estético proposto no projeto.
- Facilidade de execução : As estruturas de concreto podem ser executadas com mão-de-obra que não necessita de especialização extensa, com equipamentos simples para obras corriqueiras ou mais sofisticados para as obras de maior porte
- Durabilidade : O concreto quando bem dosado e executado apresenta estruturas com durabilidade adequada a agentes agressivos internos ou externos, desde que apresente capacidade compatível e tenha espessura adequada ao ambiente ao qual está exposto.
- Custo: a versatilidade e as vantagens do concreto lhe conferem o segundo lugar entre os materiais mais consumidos pelo homem, somente ultrapassado pela agua. A razão desse consumo está na relação qualidade/custo, pois nenhum material estrutural oferece tais propriedades a custo tão competitivo.
- Sustentabilidade: Devido a relativa energia necessária para sua produção, adequada durabilidade e baixa manutenção , é o material que contribui para o desenvolvimento sustentável, quando estruturas são bem projetadas e executadas. Além disso, por possibilitar a adição de resíduos e subprodutos industriais e

agregados reciclados, contribui para a sustentabilidade da indústria da construção.

2.1 – CIMENTO PORTLAND

Conforme PETRUCCI, o cimento Portland é produzido pelo aquecimento de uma mistura de calcário e argila, convenientemente dosada e homogeneizada, em temperaturas da ordem de 1450 °C. Durante a queima, ocorrem reações químicas, fusão parcial do material e a produção dos nódulos do clínquer.

De acordo com a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), o Cimento Portland é obtido pela moagem deste clínquer ao qual é adicionado sulfato de cálcio (denominado gipsita ou gesso) para controle das propriedades de pega e desenvolvimento das resistências. Em alguns tipos de cimentos, outros materiais podem ser adicionados ao clínquer no estágio de moagem (escória de alto-forno, pozolanas, materiais carbonáticos).

Ainda de acordo com ABCP, o clínquer tipicamente tem composição na região de 67% de cal (CaO), 22% de sílica (SiO_2), 5% de alumina (Al_2O_3), 3% de óxido de ferro (Fe_2O_3) e 3% de outros componentes (MgO , K_2O , Na_2O , TiO_2 , Mn_3O_4 e P_2O_5).

Os compostos presentes no Cimento Portland são anidros, mas quando postos em contato com a água, reagem com ela, formando produtos hidratados. Na hidratação, há formação de uma camada de gel em torno dos grãos dos compostos anidros (PETRUCCI, 1981).

2.1.2 - OS CIMENTOS PORTLAND BRASILEIROS E APLICAÇÕES

Com suas normas de cimento baseadas no modelo europeu, que conta com 27 tipos de cimento normalizados pelo CEN (EN 197-

1:2000), o Brasil dispõe de oito tipos básicos normalizados de Cimento Portland, os quais com seus subtipos e classes de resistência chegam a mais de duas dezenas disponíveis para as mais variadas aplicações, de acordo com o site da IBRACON.

São os oito tipos de cimento normalizados:

- Cimento Portland Comum (CP I)
- Cimento Portland Comum (CP II)
- Cimento Portland de Alto Forno (CP III)
- Cimento Portland Pozolânico (CPIV)
- Cimento Portland de Alta Resistencia Inicial (CP V – ARI)
- Cimento Portland Resistente a Sulfatos (RS)
- Cimento Portland de Baixo Calor de Hidratação (BC)
- Cimento Portland Branco (CPB)

Esses tipos se diferenciam de acordo com a proporção de clínquer e sulfatos de cálcio e de adições, tais como escórias, pozolanas e fíler calcário, acrescentados no processo de moagem. Podem diferir também em função de propriedades intrínsecas, como alta resistência inicial, a cor branca, entre outros. Os tipos de cimento podem influenciar nas propriedades dos concretos conforme mostrado no Quadro 01.

De forma geral, todos os tipos de cimento Portland são adequados a todos os tipos de estrutura e aplicações. Existem, entretanto, alguns tipos que são mais vantajosos ou recomendáveis, e pode-se afirmar que os cimentos CP I e CP II se destinam a aplicações gerais, conforme Dal Molin.

Quadro I – Influência dos tipos de cimento nas argamassas e concretos

Propriedade	Tipo de cimento portland						
	Comum e Composto	Alto-Forno	Pozolânico	Alta Resistência Inicial	Resistente aos Sulfatos	Branco Estrutural	Baixo Calor de Hidratação
Resistência à compressão	Padrão	Menor nos primeiros dias e maior no final da cura	Menor nos primeiros dias e maior no final da cura	Muito maior nos primeiros dias	Padrão	Padrão	Menor nos primeiros dias e padrão no final da cura
Calor gerado na reação do cimento com a água	Padrão	Menor	Menor	Maior	Padrão	Maior	Menor
Impermeabilidade	Padrão	Maior	Maior	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
Resistência aos agentes agressivos (água do mar e de esgotos)	Padrão	Maior	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior
Durabilidade	Padrão	Maior	Maior	Padrão	Maior	Padrão	Maior

Fonte: Referência: Boletim Técnico ABCP BT-106 . “Guia Básico de Utilização do Cimento Portland”

2.2 - CONCRETO COM AGREGADOS RECICLADOS

De acordo com o site da IBRACON, cerca de 70% do volume do concreto é composto de agregados. A produção prevista para 2015, de 11,1 bilhões de m³ de concreto corresponde ao consumo de mais de 11 bilhões de toneladas de agregado graúdo e acima de 7 bilhões de toneladas de areia seca para dosagens equivalentes de concreto.

O maior consumo de concreto está nas regiões metropolitanas de grande densidade habitacional. Assim, as questões de logística, em vista da escala do volume de material a ser transportado até as centrais de concreto, condiciona o custo final do m³ para o consumidor final. As jazidas de agregados naturais estão cada vez mais distantes dos centros de consumo, influindo no custo final, no consumo de energia e poluição ambiental, além de sobrestrar a malha rodoviária (CAMPOS, 2010).

Conforme os estudos de Benson apud Kamimura (2002), o uso de pneus triturados em vez dos materiais de construção convencionais apresentam os seguintes benefícios para as obras de engenharia : redução da densidade das peças, melhores propriedades de drenagem e melhor isolamento térmica e acústica.

De acordo com GRANZOTTO (2010), o reaproveitamento de agregados reciclados no lugar dos naturais vem sendo estudado para pesquisar suas características e potencialidades, pois nem todos se adequam as propriedades requeridas para concreto estrutural, podendo, entretanto ser empregados em outros tipos de uso.

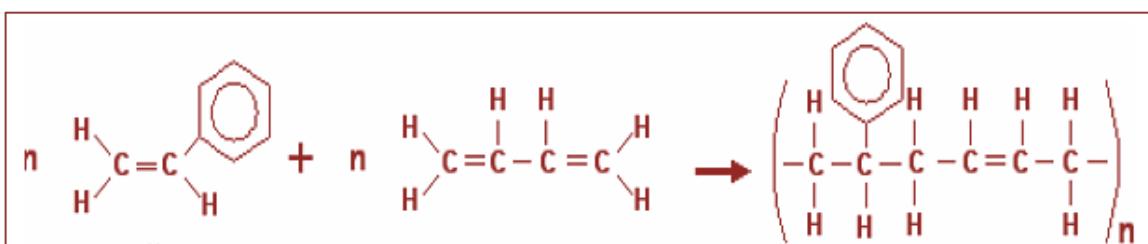
Várias abordagens são encontradas para a incorporação de resíduos na produção de concreto. Os resíduos podem ser utilizados na substituição do agregado miúdo, outros no agregado graúdo, do cimento ou na forma de fibras (CAMPOS, 2010).

2.3 – COPOLÍMERO DE ESTIRENO – BUTADIENO (SBR)

A borracha de butadieno estireno (SBR) é a borracha sintética mais difundida no mundo e o butadieno ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) e o estireno ($\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$) são os monômeros de base para sua produção (MORTON, 1989). A reação de obtenção pode ser realizada em solução ou em emulsão, esta última podendo ser a quente ou a frio.

Sua fórmula estrutural é descrita na Figura 02 abaixo:

Figura 02 : Fórmula estrutural plana do SBR.



Fonte: VULCANIZAR, 2009.

A tecnologia para fabricar a borracha sintética a partir do petróleo, surgiu na Alemanha após a Primeira Guerra Mundial; entretanto, como o material sintético é mais propenso a rachadura provocada pelo calor, houve a necessidade de se adicionar uma parcela de borracha natural (VICENTE apud PETROFLEX, 2006).

Segundo Canevarolo (2002), elastômero é um polímero que a temperatura ambiente pode ser deformado repetidamente a pelo menos duas vezes o seu comprimento original. Retirado o esforço, deve voltar rapidamente ao tamanho original. É um material orgânico de alta massa molecular, cuja estrutura consiste na repetição de pequenas unidades (meros), unidas por ligação covalente.

Quanto as propriedades, o elastômero SBR em relação a borracha natural, apresenta maior resistência a abrasão, maior resistência a flexão, ao calor, melhor retenção e uniformidade de cor. No seu processamento possui maior estabilidade de plasticidade, ciclo de mistura mais curto e menor tendência a perder as propriedades. A baixas temperaturas (até cerca de -50 °C) possui menor flexibilidade e elasticidade (SERRANO, 2009).

As propriedades do SBR são dependentes do tipo de polimerização; da configuração da cadeia polimérica; da variação do teor de butadieno/estireno; dos aditivos utilizados e antioxidantes. Aproximadamente 70% dos SBR's produzidos são usados na indústria de pneus e o restante divide-se em aplicações generalizadas na indústria como : solados, tapetes, correias, mangueiras, adesivos, revestimentos de cilindros e auto-peças (MASSAROTTO, 2014).

Ainda de acordo com Massarotto, quando não vulcanizadas, as borrachas não mantêm a forma após sofrerem deformação e possuem baixa resistência a abrasão. A vulcanização é um processo de formação de ligações cruzadas nas moléculas do polímero,

sendo a resistência proporcional ao número dessas ligações, ocorrendo reticulação a base de enxofre.

3 - METODOLOGIA

Na elaboração deste trabalho foram utilizadas as instalações da Universidade Católica de Petrópolis (UCP).

Para execução dos testes, em todas as misturas foram usados os mesmos componentes: Cimento Portland CP III, sílica em pó (não densificada), areia #50, areia #100 e aditivo Tec flow 9030 (Marca RheoSet), porém em cada um dos traços alterou-se o percentual adicionado de borracha em relação a areia, variando-se também a granulometria da mesma adicionada.

Utilizou-se borracha de granulometria igual a 2,00 mm (Série Tyler #9) e borracha de granulometria igual a 1,18 mm (Série Tyler #14).

Para efeito de comparação foram confeccionados o concreto padrão (borracha 0%) e traços com teores de 10%, 20% e 30% de borracha em relação ao agregado da seguinte forma:

- Traço de Concreto Padrão (0% de borracha)
- Traço de Concreto com 10% de borracha #9 em relação a areia #50
- Traço de Concreto com 10% de borracha #14 em relação a areia #100
- Traço de Concreto com 20% de borracha #9 em relação a areia #50
- Traço de Concreto com 20% de borracha #14 em relação a areia #100
- Traço de Concreto com 30% de borracha #9 em relação a areia #50
- Traço de Concreto com 30% de borracha #100 em relação a areia #100

A areia #100, com granulometria igual a 0,149 mm foi parcialmente substituída pela borracha #14 e a areia #50, de granulometria igual a 0,297 mm foi parcialmente substituída pela borracha #9.

Na tabela 01 pode-se observar os diferentes lotes e suas variações :

Tabela 01 – Variação dos Traços Fabricados em cada Lote

LOTE	CPIII (g)	SÍLICA (g)	AREIA #50 (g)	AREIA #100 (g)	ÁGUA (g)	ADITIVO 9030 (g)	BORRACHA #9 (g)	BORRACHA #14 (g)
1	1200	400	500	630	200	90	0	70
2	1200	400	500	630	200	90	0	70
3	1200	400	500	560	200	90	0	140
4	1200	400	500	560	200	90	0	140
5	1200	400	500	490	200	90	0	210
6	1200	400	350	700	200	90	150	0
7	1200	400	350	700	200	90	150	0
8	1200	400	400	700	200	90	100	0
9	1200	400	400	700	200	90	100	0
10	1200	400	450	700	200	90	50	0
11	1200	400	450	700	200	90	50	0
12	1200	400	500	700	200	90	0	0
13	1200	400	500	700	200	90	0	0

Fonte :Própria

O material polimérico recebido já triturado, foi peneirado utilizando-se um Agitador Soletest , conforme a Figura 03 a seguir:

Figura 03 – Sistema de Peneiramento.



Fonte: Própria

3.1 - PROCESSO DE MISTURA

O processo de mistura foi feito através de um misturador mecânico, tipo betoneira (Figura 04).

A pesagem de todos os materiais foi realizada em balança de precisão, e inicialmente adicionou-se todos os materiais secos na concreteira de mesa, onde foram misturados

até que estivessem totalmente uniformes tanto em cor como textura, e após isso foram adicionados os materiais líquidos, como água e aditivo 9030.

A mistura foi mantida em agitação por 8 minutos após a adição de água e aditivo para que fossem obtidas a fluidez e

homogeneidade apropriadas para que o concreto fosse moldado nos corpos de prova.

Figura 04 : Misturador Mecânico.



Fonte: Própria

Em seguida, o concreto foi retirado e de acordo com a NBR 5738 – Procedimento para moldagem e cura dos corpos de prova – foram moldados seis corpos de prova para cada lote de mistura produzido, totalizando 12 corpos de prova para cada padrão de mistura.

Todavia, não houve areia #100 disponível para realização do segundo traço com 30% de borracha #14, e desta forma, foram moldados apenas seis corpos de prova para esse padrão de mistura.

A tabela 02 a seguir demonstra a correspondência do corpo de prova com o lote fabricado:

Tabela 02 – Número do lote e corpos de prova correspondentes

LOTE	CORPO DE PROVA						
1	BN-01	5	BN-25	9	BN-49	13	BN-73
	BN-02		BN-26		BN-50		BN-74
	BN-03		BN-27		BN-51		BN-75
	BN-04		BN-28		BN-52		BN-76
	BN-05		BN-29		BN-53		BN-77
	BN-06		BN-30		BN-54		BN-78
2	BN-07	6	BN-31	10	BN-55		
	BN-08		BN-32		BN-56		
	BN-09		BN-33		BN-57		
	BN-10		BN-34		BN-58		
	BN-11		BN-35		BN-59		
	BN-12		BN-36		BN-60		
3	BN-13	7	BN-37	11	BN-61		
	BN-14		BN-38		BN-62		
	BN-15		BN-39		BN-63		
	BN-16		BN-40		BN-64		
	BN-17		BN-41		BN-65		
	BN-18		BN-42		BN-66		
4	BN-19	8	BN-43	12	BN-67		
	BN-20		BN-44		BN-68		
	BN-21		BN-45		BN-69		
	BN-22		BN-46		BN-70		
	BN-23		BN-47		BN-71		
	BN-24		BN-48		BN-72		

Fonte : Própria

Os moldes utilizados seguem as medidas específicas que são determinadas e exigidas na NBR 5738 (Corpo de Prova cilíndrico 5 x 10 cm) e foram revestidos internamente com óleo mineral em quantidade suficiente para

umectar e garantir que o corpo de prova fosse desenformado posteriormente sem sofrer nenhum dano físico.

A figura 05 a seguir exemplifica o molde que foi utilizado no presente trabalho:

Figura 05: Molde de Aço.



Fonte: Própria

Após o preenchimento das formas, realizou-se o adensamento, que é o processo para retirada do ar do interior da massa, realizado manualmente, com 30 golpes com haste de aço. Os corpos de prova após adensamento foram levados a câmara úmida, onde ficaram por 24 horas e posteriormente levados a câmara a vapor a 60º C por mais 24 horas para sua cura.

Em seguida, os corpos foram retirados da câmara e faceados para que seja possível o nivelamento das bases de todos os corpos de prova, de forma que a carga exercida no teste de resistência a compressão axial seja distribuída, conforme a NBR 5739 – Ensaio de Compressão de corpo de prova cilíndrico.

Após serem faceados, os corpos de prova foram pesados e levados ao tanque d'água para a cura em imersão. Foram totalmente submersos em água de forma a evitar seu ressecamento e possíveis rachaduras, as quais inviabilizariam o uso do corpo de prova danificado.

Ao adquirir as idades necessárias de 07, 14 e 28 dias, os corpos de prova foram secos e testados quanto a resistência por compressão axial, conforme a NBR 5739, que também padroniza os testes de compressão.

4.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 03:

Tabela 03 – Resultados Obtidos

Nº do CP	Peso (g)	Carga Aplicada (kgf)	Altura (cm)	Resistência (MPa)	Idade (dias)	Porcentagem (%)	Grão passado na peneira
BN-01	426	14072,08	9,9	70	7	10	14
BN-02	429	14957,19	10	75	7	10	14
BN-03	425	23644,48	9,8	63	14	10	14
BN-04	424	13664,19	9,8	68	14	10	14
BN-05	430	14887,85	10	74	28	10	14
BN-06	428	11114,9	9,9	56	28	10	14
BN-07	417	10503,07	9,7	52	7	10	14
BN-08	421	8565,61	9,8	43	7	10	14
BN-09	418	9233,53	9,7	46	14	10	14
BN-10	420	7306,27	9,8	36	14	10	14
BN-11	416	7744,74	9,7	39	28	10	14
BN-12	425	*	*	*	28	10	14
BN-13	422	10288,93	10	51	7	20	14
BN-14	429	11578,88	10	58	7	20	14
BN-15	422	11828,71	10	59	14	20	14
BN-16	424	8973,5	10	45	14	20	14
BN-17	425	12361	10	62	28	20	14
BN-18	426	13660,12	10,1	68	28	20	14
BN-19	411	13913,01	9,7	70	7	20	14
BN-20	418	10231,83	9,82	51	7	20	14
BN-21	420	7969,08	9,85	40	14	20	14
BN-22	422	7673,36	9,94	38	14	20	14
BN-23	419	12542,51	9,9	63	28	20	14
BN-24	424	11930,68	10	60	28	20	14
BN-25	413	4930,33	9,98	25	7	30	14
BN-26	409	4649,9	9,95	23	7	30	14
BN-27	409	7448,01	9,89	37	14	30	14
BN-28	414	7976,22	10	40	14	30	14
BN-29	412	7723,33	10	39	28	30	14
BN-30	412	8402,46	10	42	28	30	14
BN-31	417	6811,7	9,94	34	7	30	9
BN-32	422	7545,9	10	38	7	30	9
BN-33	411	5830,74	10	29	14	30	9
BN-34	421	12228,43	10	61	14	30	9
BN-35	420	8420,81	10	42	28	30	9
BN-36	415	6876,96	9	34	28	30	9
BN-37	422	8820,54	9,9	44	7	30	9

Tabela 03 – Resultados Obtidos (continuação)

Nº do CP	Peso (g)	Carga Apllicada (kgf)	Altura (cm)	Resistência (MPa)	Idade (dias)	Porcentagem (%)	Grão passado na peneira
BN-38	426	10023,81	10	50	7	30	9
BN-39	423	13052,36	10	65	14	30	9
BN-40	420	13154,34	9,98	66	14	30	9
BN-41	426	7672,34	10	38	28	30	9
BN-42	424	11887,85	9,9	59	28	30	9
BN-43	428	6011,23	10	30	7	20	9
BN-44	424	3579,2	9,95	18	7	20	9
BN-45	418	7647,87	9,9	38	14	20	9
BN-46	418	5812,38	9,9	29	14	20	9
BN-47	423	8037,4	10	40	28	20	9
BN-48	428	7643,79	10	38	28	20	9
BN-49	430	12022,45	10	60	7	20	9
BN-50	426	9014,29	9,99	45	7	20	9
BN-51	426	10910,96	10	54	14	20	9
BN-52	424	9585,33	9,9	48	14	20	9
BN-53	425	8871,53	9,9	44	28	20	9
BN-54	425	12746,45	9,9	64	28	20	9
BN-55	439	8916,4	10	45	7	10	9
BN-56	435	12442,57	10	62	7	10	9
BN-57	434	13943,6	10	70	14	10	9
BN-58	431	16315,46	9,9	82	14	10	9
BN-59	425	13052,36	9,9	65	28	10	9
BN-60	433	12440,54	10	62	28	10	9
BN-61	426	13562,22	9,9	68	7	10	9
BN-62	424	13460,25	9,89	67	7	10	9
BN-63	431	17282,15	10	86	14	10	9
BN-64	428	15234,56	9,9	76	14	10	9
BN-65	433	8871,53	9,93	44	28	10	9
BN-66	423	12134,62	9,8	61	28	10	9
BN-67	439	17131,23	9,9	86	7	0	*
BN-68	438	17845,03	9,8	89	7	0	*
BN-69	429	16009,54	9,7	80	14	0	*
BN-70	431	12542,51	9,95	63	14	0	*
BN-71	436	16009,54	9,95	80	28	0	*
BN-72	437	18252,92	10	91	28	0	*
BN-73	434	15907,57	9,8	79	7	0	*
BN-74	439	22535,72	10	113	7	0	*
BN-75	431	22119,68	9,84	110	14	0	*
BN-76	437	19578,55	9,95	98	14	0	*
BN-77	433	18150,94	10	91	28	0	*
BN-78	434	18864,75	9,9	94	28	0	*

*BN 12 – O corpo de prova quebrou

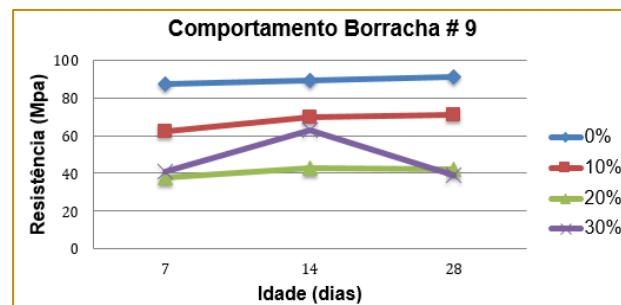
Fonte: Própria

No gráfico 01 pode-se visualizar o comportamento do concreto com borracha #9 ao longo dos dias de cura.

Pode-se observar que o comportamento do concreto com teores de 10% e 20% se

assemelham ao comportamento do concreto com 0% (padrão). Observa-se que quanto maior o teor de borracha adicionado, menores foram as resistências obtidas.

Gráfico 01- Resistências obtidas a partir do Concreto com Borracha #9



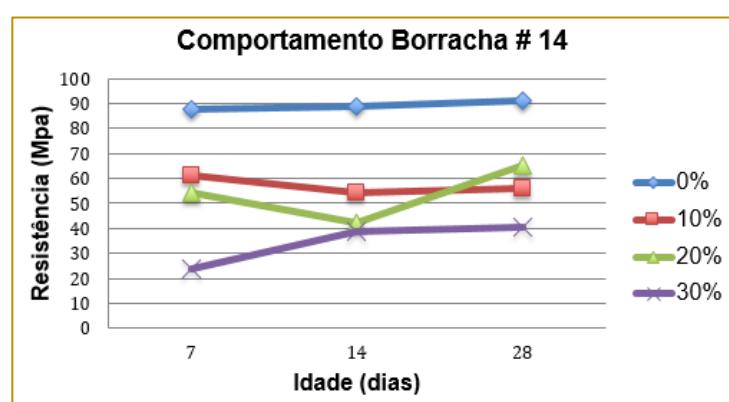
No gráfico 02 pode-se visualizar o comportamento do concreto com borracha #14.

Houve queda nas resistências obtidas, a medida em que aumentou-se o teor de borracha adicionada.

Em ambas as situações, observa-se uma alteração no comportamento do concreto

quando comparado ao traço com 0% de borracha. O comportamento normal é que a resistência aumente ao longo dos dias, devido a cura completa e encerramento das reações de hidratação, assim como a queda da relação água cimento. Tal comportamento não foi observado para as misturas com teor de borracha.

Gráfico 02 - Resistências obtidas a partir do Concreto com Borracha #14

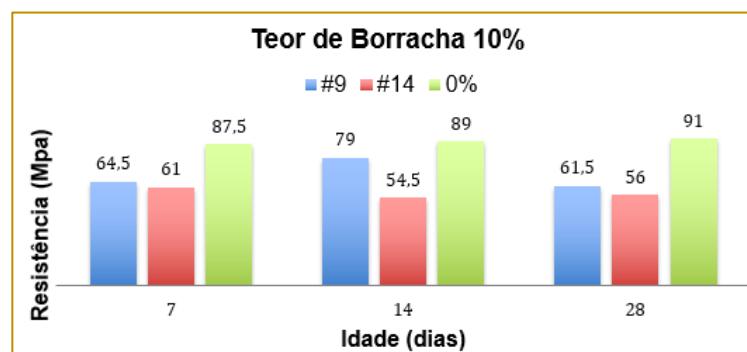


No gráfico 03 pode-se visualizar a diferença entre as resistências dos concretos usando-se a borracha #14 e #9, com teor de 10%.

Pode-se observar que com a substituição parcial da areia pelo resíduo polimérico houve uma redução significativa de resistência, em todas as idades dos corpos de prova testados.

Para o concreto com borracha #14, essa redução foi de 35% em média, quando comparados com o padrão (concreto com 0% de borracha). Para o concreto com borracha #9, houve queda de 23% em média, em relação ao concreto padrão.

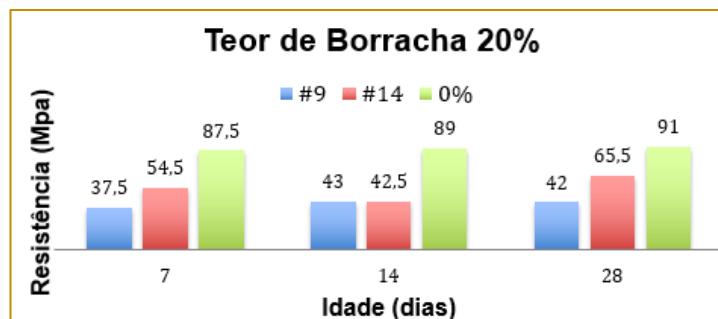
Gráfico 03 – Comparativo dos Concretos com 10% de borracha



No gráfico 04 pode-se observar as resistências alcançadas com concretos com

20% de borracha:

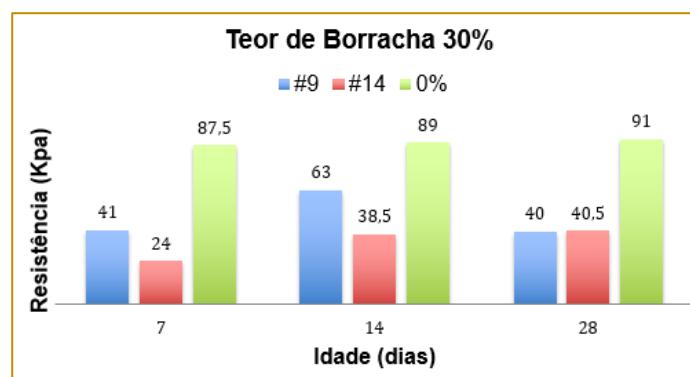
Gráfico 04 – Comparativo entre os Concretos com 20% de borracha



É possível verificar que houve queda nas resistências obtidas quando compara-se as resistências obtidas com o concreto padrão. Para o concreto com borracha #14 essa

redução foi de 39% em média e o concreto com borracha #9 a queda foi de 54% em média.

Gráfico 5 – Comparativo entre Concretos com 30% de borracha



Para o concreto com borracha #14, houve redução de 62% em média nas resistências, quando comparadas com valores obtidos do concreto padrão. Para o concreto com borracha #9 a resistência diminuiu cerca de 46%.

É possível afirmar que com a adição de partículas de borracha a resistência tendeu a diminuir, e este efeito também pode ser verificado em outros trabalhos encontrados na literatura. A perda de resistência à compressão pode estar creditada ao teor de ar aprisionado, ao processo de cura do concreto e uma possível redução de aderência na interface resíduo/ massa de cimento.

5.0 – CONCLUSÃO

É pertinente ressaltar que seria interessante que novas pesquisas, utilizando metodologia semelhante, fossem realizados no sentido de confirmar e complementar os resultados aqui obtidos. Com base nos resultados obtidos, é possível tecer as seguintes considerações:

- A utilização de agregados poliméricos na produção de concreto é satisfatória para a redução do passivo ambiental gerado. O resíduo de borracha pode ser aproveitado como substituto de agregado com perdas de propriedades mecânicas.
- As perdas percentuais na resistência a compressão eram esperadas. A faixa de substituição que se destaca foi de 10% e 20%, pois não houve alteração significativa de trabalhabilidade do concreto.
- Mesmo com a adição do resíduo polimérico, obteve-se valores de

resistência superiores aos 20 Mpa mínimos exigidos pela norma, para uso estruturais.

É pertinente ressaltar que seria interessante que novas pesquisas utilizando metodologia semelhante, fossem realizadas no sentido de confirmar e complementar os resultados aqui obtidos. Há a possibilidade de alteração no traço, de forma a reduzir o custo do concreto, variando-se por exemplo o aditivo utilizado,

viabilizando seu uso em calçadas e revestimentos.

Novos testes poderão ser realizados com teores de 12% a 18%, que aparentou ser a faixa ótima de trabalho. Pode-se também trabalhar com uma mistura entre as granulometrias da borracha #14 e #9 de forma a otimizar o preenchimento de interstícios e reduzir o teor de ar aprisionado.

Capítulo 19

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DO SILÍCIO LOCALIZADA NA REGIÃO AMAZÔNICA (PARÁ, BRAZIL)

Soraya Silva de Oliveira

Renata de Sousa Nascimento

Bruno Apolo Miranda Figueira

Patrícia Teresa Souza da Luz

Oscar Jesus Choque Fernandez

Resumo: No presente trabalho, descreve a caracterização tecnológica de resíduos da indústria do Si presente em uma mina na Região Amazônica (Pará, Brasil) através das técnicas de difração de raios-X, espectroscopia de infravermelho, microscopia eletrônica de varredura e micro fluorescência de raios-X. Os resultados revelaram a presença de silício amorfo e metálico, quartzo, carbeto de silício e carvão, sua composição química é basicamente formada por SiO_2 (60 % em peso). Uma morfologia em agregados com formas esféricas e tamanhos variados foi observada. Essas caracterizações poderão servir de base para estudos mais detalhados desses resíduos, agregando valor ao mesmo, com possíveis aplicações industriais.

Palavras Chave: Amazônia; Resíduos; Silício; Caracterização;

1. INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade industrial de forte impacto econômico e de desenvolvimento do país. Só em 2014, a produção mineral chegou em US\$ 40 bilhões, representando cerca de 5% do PIB industrial, estima-se ainda um investimento na produção de bens minerais entre 2014 a 2018 um valor de US\$ 53,6 bilhões [1].

Apesar da atividade mineradora ser importante no crescimento econômico, há uma constante preocupação ambiental neste setor, que inevitavelmente gera grandes quantidades de subprodutos sem valor econômico em seu processamento ambiental, no qual são despejados em extensas e dispendiosas barragens. Na região Amazônica pode-se observar a presença destes produtos que em geral são considerados como resíduos, em minas de Fe, Mn, Cu, Ni, Al, Si, caulim, dentre outros [2-4].

No caso da indústria do Si, tal subproduto é formado na forma de cinzas volantes ou *fly ash*, principalmente através de reações térmicas do minério com carvão mineral ou vegetal, aparas de madeira, coque de petróleo ou grafite [5]. Essas cinzas voláteis também são formadas em outros ramos industriais, como por exemplo, em termelétricas, indústrias do carvão e em altos-fornos metalúrgicos [6]. Um aspecto interessante em relação a esses subprodutos está no crescente interesse em estudos de sua aplicação tecnológica (fertilizantes, cimento, zeólitas, tijolos, pavimentação, etc.) para minimizar seu impacto ambiental, pois, sabe-se que é de extrema importância, no que se refere a destinação de um resíduo sólido, uma vez que resíduos *fly ash* podem se tornar um passivo ambiental demandando grandes áreas e/ou custos com tratamento para disposição final [7-10].

No presente trabalho, apresenta-se a caracterização de resíduos *fly ash* de uma mina de Si localizada na Região Amazônica (estado do Pará) para avaliar as suas propriedades químicas e mineralógicas, e assim desenvolver um trabalho futuro de seu reaproveitamento com possível aplicação em áreas tecnológicas.

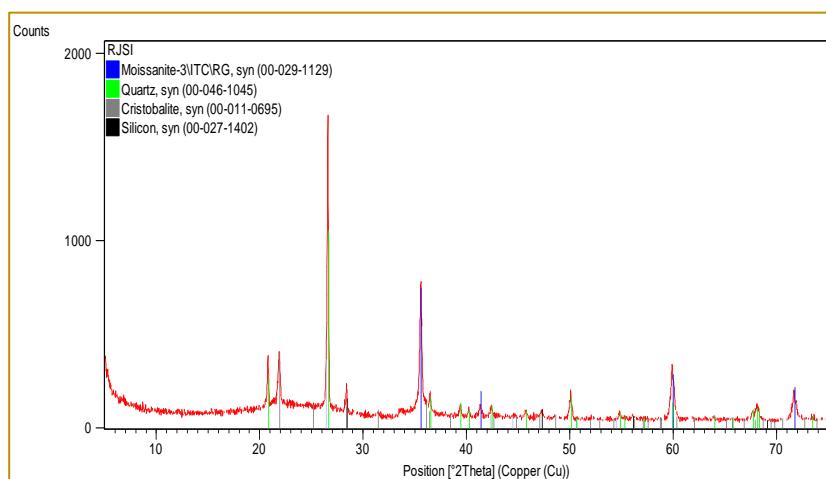
2. METODOLOGIA

As amostras de resíduos foram coletadas em uma planta de beneficiamento de uma indústria de Si localizada na Região Amazônica, no qual o material foi submetido a processos metalúrgicos. Após procedimentos de preparação de amostra, as mesmas foram codificadas como RJSI. A caracterização mineralógica foi realizada por difratometria de raios-X em um difratômetro D2-phaser (Bruker), tubo de Cu (1,5406 Å), faixa de 5 a 70 ° (2 $\overline{\square}$) com tensão de 30 kV e 10mA, respectivamente. A análise por espectroscopia de infravermelho foi obtida por pastilha prensada a vácuo contendo 0,200 g de KBr e 0,0013 g de amostra um espectrômetro de absorção molecular na região IV com transformada de Fourier-FTIR (Bruker, Vertex 70). A morfologia por microscopia eletrônica de varredura (MEV) de RJSI foi obtida a partir de sua dispersão em um suporte impregnado com grafite e metalizada com ouro. O instrumento utilizado foi um microscópio da marca LEO-Zeiss, 430 Vp, em condições de análise utilizando imagens secundárias obtidas a 20 KV, com distância de trabalho de 11 mm. A análise da composição química semi-quantitativa de RJSI foi feita em um espectrômetro de microfluorescência de raios-X (Bruker).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a identificação das fases cristalinas presentes nos resíduos de Si, a técnica de difração de raios-X foi inicialmente empregada, com o difratograma mostrado na Figura 1. Através desta técnica foi possível observar a presença de fases cristalinas baseadas totalmente em Si tais como quartzo (PDF 46-1045), silício metálico (PDF 27-1402), carbeto de silício ou monasseita (PDF 29-1129) e cristobalita (PDF 11-0695), sendo que as últimas três fases devem ter sido formadas durante o processamento metalúrgico. A elevação da linha base (background) no difratograma sugere a presença de fases amorfas. A microanálise da composição química de RJSI revelou um teor de SiO₂ acima de 60 % (em peso), resultado que está de acordo com a mineralogia descrita anteriormente. Adicionalmente, a presença de Al₂O₃ (1,3 %), MgO (1,17 %), CaO (1,48 %) e Fe₂O₃ (1,0 %) também foi identificada.

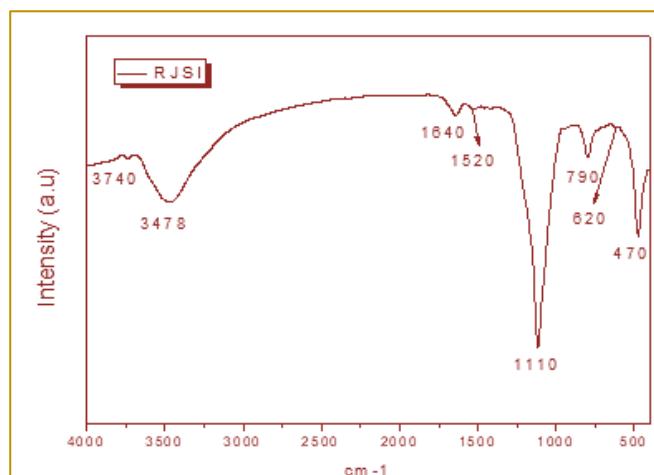
Fig. 1: Difratograma de raios-X da amostra RJSI.



Para a amostra RJSI, o espectro de infravermelho (FTIR) foi obtido e mostrado na Fig. 2. As bandas em 3740, 3478, 1640 e 1520 cm^{-1} podem ser relacionadas às vibrações de estiramento das moléculas de H_2O , e as deformações do grupamento de O-H [11,12]. A banda próxima a 1110 cm^{-1} corresponde ao estiramento assimétrico de

ligações O-Si-O correspondendo a cristobalita e ao quartzo, respectivamente. Enquanto que as bandas em torno de 790 e 620 cm^{-1} são de vibrações de carbeto de silício (moissanita). A banda em 470 cm^{-1} , provavelmente se refere aos estiramentos de ligações Si-O da sílica amorfa presente na RJSI. [13,14]

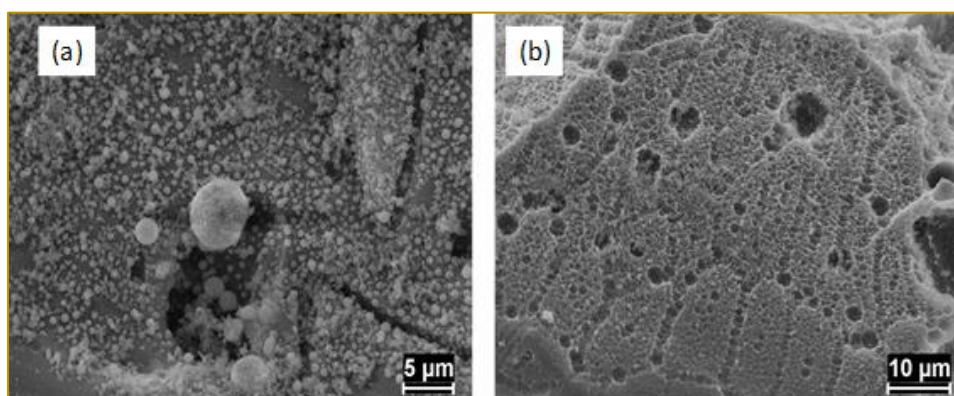
Fig. 2: Espectro FTIR de RJSI.



A imagem obtida da amostra RJSI por microscopia eletrônica de varredura é mostrada na Figura 3. Uma morfologia de agregados de formas esféricas com diferentes diâmetros e tamanhos variados foi identificada, as esferas de superfície lisa são comumente de composição silicoaluminosa,

enquanto que os glóbulos irregulares podem ser associados à fase de carvão amorfo que sofreu difusão em choque com outras partículas ou resfriamento acelerado (Fig. 3a) [13]. Outra morfologia na forma porosa também foi observada e provavelmente está relacionada à micro sílica (Fig. 3b) [15].

Fig. 3: Micrografias do resíduos de RJSI.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, pode-se concluir que as cinzas fly ash de silício da Amazônia aqui estudados são formados basicamente por quartzo, carbeto de silício (monasseita), cristobalita e silício metálico, tendo composição química predominante de SiO₂. Fases amorfas de silício foram identificadas por espectroscopia de infravermelho, e cuja

morfologia foi observada em agregados globulares e micro porosos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UFOPA, IFPA e IFMA. E as agências de fomento CNPQ (Universal 420169/2016-4) e CAPES (Projeto Recém Dr. 88881.160695) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- [1] Informações sobre a economia mineral brasileira 2015; IBRAM- instituto brasileiro de mineração, Brasília, setembro, 2015. <www.ibram.org.br>
- [2] Soares, Luciene O. et al.; Caracterização dos rejeitos das minas do Camaquã para reaproveitamento sustentável, 2014.
- [3] Nóbrega D, André Augusto; Caracterização de resíduos oriundos do beneficiamento do minério de ferro para uso em pavimentação, Natal, Fev. de 2015.
- [4] Barata, M.S. et al; Caracterização dos resíduos cauliníticos das industrias de mineração de caulim da Amazônia como matéria-prima para produção de pozolanas de alta reatividade, rev. Cerâmica 58, 2012. p.36-42.
- [5] Abel, João L.; Obtenção do carboneto de silício pela redução carbotérmica da sílica, SP, 2009.
- [6] Da Costa, Andressa B., Potencial pozolânico da cinza volante como material de substituição parcial de cimento. Lajeado, Junho de 2015.
- [7] Sabedot, Sidney et al.; Caracterização e aproveitamento de cinzas da combustão de carvão mineral geradas em usinas termelétricas. Ufrgs <LINK>
- [8] De Carvalho I., Juliana; Síntese e caracterização de zeólita pura obtida a partir de cinzas volantes de carvão. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares assoc. USP, São Paulo, 2013.
- [9] Molossi, Fernando A.; Características das cinzas de carvão da maior planta de energia brasileira á base de carvão: destinos e reciclagem. Porto Alegre – RS, 2014. <LINK>
- [10] Azevedo, A.G. de S. et al; Produção de geopolímeros a base de cinza volante usando soluções ativadores com diferente composições de na₂O e na₂SiO₃, revista cerâmica 63, 2017. p.143-151.
- [11] De Carvalho, Terezinha E.M; adsorção de corantes aniônicos de solução aquosa em cinza leve de carvão e zeólita de cinza leve de carvão. São Paulo, 2010.
- [12] Da Silva, Mauro V.; Desenvolvimento de tijolos com incorporação de cinzas de carvão e lodo provenientes de estação de tratamento de água. SP-2011.
- [13] Oliveira, S.S. L, et al; Membranas de fibra oca de carbeto de silício: obtenção e caracterização. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais. 2016, Natal, RN, Brasil.
- [14] Paes, Tiago F.; Silício poroso: estudo de estruturas e fotoluminescência para possíveis aplicações em sensores. INPE, São José dos Campos, 2016

Capítulo 20

ESTUDO DE CASO: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE PINHALZINHO-SC

Eliziane Tais Zambiasi

Gabriele Remus Santolin

Niqueli Masiero Barbosa

Rafael Thomas

Mônica Bagnara

Resumo: O cuidado com o meio ambiente e com o destino correto dos resíduos é uma grande preocupação e algo que tem sido trabalhado em diversos espaços (trabalho, escolas, universidades). No Brasil, cerca da metade dos municípios ainda dispõe erroneamente os resíduos, como em lixões e alagados. Este estudo, desenvolvido na disciplina de Tratamento de Resíduos do curso de Engenharia de Alimentos da UDESC, visa analisar e auxiliar, por meio de uma pesquisa popular, a realidade do destino de resíduos não recicláveis na cidade de Pinhalzinho, localizada no oeste de Santa Catarina.

1. INTRODUÇÃO

Conforme consta no Anexo A da norma ABNT 10004-2004, lâmpadas fluorescentes são caracterizadas como resíduos perigosos Classe I, devido ao caráter tóxico de um de seus componentes: o mercúrio. O mercúrio, quando inalado, pode causar danos às vias respiratórias e ao sistema nervoso. Quando lançado no meio ambiente, pode acumular no solo e na água, além de ser bioacumulado em ecossistemas.

Lâmpadas fluorescentes são apenas um exemplo de resíduos perigosos gerados pela população em geral, em seus domicílios, sendo que muitas vezes não há conhecimento do risco a que estão sendo expostos. Além destas, pilhas e baterias, termômetros de mercúrio, óleo de cozinha usado, tintas e solventes, fazem parte do cotidiano de milhões de pessoas no mundo todo, e sua disposição inadequada representa grande risco à saúde e ao meio ambiente. Ao passo que empresas são rigidamente fiscalizadas em relação à disposição adequada de seus resíduos, não há informação suficiente para a população sobre como proceder com tais resíduos.

Dados disponibilizados no site do Ministério do Meio Ambiente indicam que no Brasil são comercializadas 200 milhões de lâmpada, sendo que apenas 4,8 milhões são recicladas. Devido à sua fragilidade, lâmpadas são facilmente quebradas antes mesmo da sua destinação final, liberando entre 4 e 15 mg de mercúrio (lâmpadas compactas e tubulares, respectivamente).

Com o objetivo de investigar o conhecimento da população de Pinhalzinho-SC sobre os resíduos gerados, seu perigo potencial e destinação adequada, foi realizada uma pesquisa pelos alunos da disciplina de tratamento de resíduos da

Universidade do Estado de Santa Catarina, onde aplicou-se um questionário à população e verificou-se quais as ações do órgão municipal a respeito.

2. METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada no centro do município, no mês de maio de 2017, fazendo-se a abordagem das pessoas, conversando sobre o tema e aplicando-se um questionário com questões abordando conhecimento sobre legislação, classificação e destino de resíduos, conhecimento de riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente, bem como sugestões. No total foram entrevistadas 75 pessoas de diferentes faixas etárias, escolaridade e sexo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além do potencial poluidor, o acúmulo de resíduos está diretamente relacionado a doenças como dengue. Pinhalzinho foi a cidade do estado de Santa Catarina que registrou o maior número de casos segundo o Boletim Epidemiológico de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2016, emitido pela Diretoria de Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina (Dive/SC).

Com base nas respostas obtidas no constatou-se que 40% dos entrevistados nunca ouviram falar em legislações ambientais ligadas ao lixo, nem como funciona em sua cidade. Tratando-se do destino dos resíduos, 57% separam os resíduos em orgânicos e recicláveis, e 40% responderam que não sabem, não geram ou não separam adequadamente resíduos perigosos (lâmpadas e pilhas, por exemplo). Os dados obtidos são apresentados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 - Conhecimento da população sobre a existência de resíduos perigosos em sua residência.

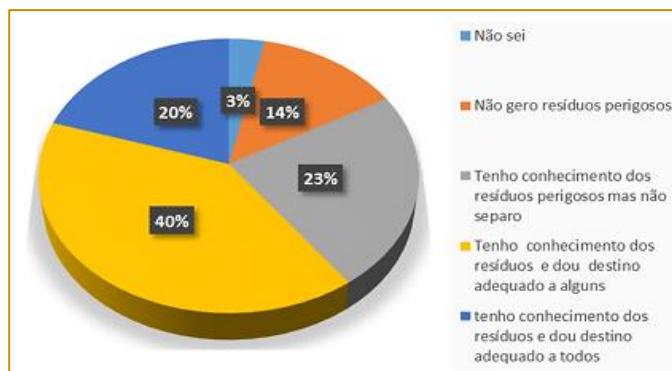
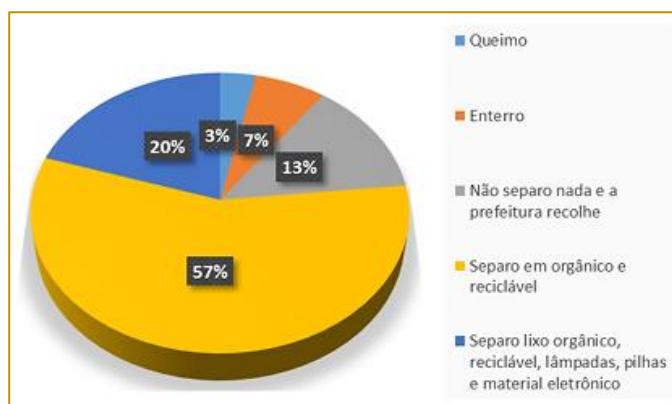


Figura 2 - Destino do lixo doméstico



Muitos entrevistados relataram ter interesse em fazer a separação para dar destinação correta a todos os resíduos, entretanto, algumas localidades – principalmente na área rural da cidade – não são atendidas pela coleta seletiva. Quando questionados sobre o destino dos resíduos gerados em suas residências, 10% responderam queimar ou enterrar resíduos.

A lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 estabelece, em seu artigo 54, pena de reclusão e multa para quem causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem, ou possam resultar, em danos à saúde humana. Queimar resíduos domésticos e galhos de árvores pode facilmente caracterizar poluição com danos à saúde, uma vez que o material particulado lançado nas vizinhanças pode ser prejudicial ao sistema respiratório (principalmente crianças e idosos).

De modo a atender a legislação, e proteger o meio ambiente, torna-se necessário

conscientizar a população sobre os riscos de resíduos gerados nas residências e cobrar do poder público medidas que atendam o maior número de habitações possíveis para o acondicionamento correto de materiais perigosos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscou-se averiguar, através de um questionário, o nível de conhecimento e informação da população da cidade de Pinhalzinho-SC em relação ao tipo de resíduos gerados em domicílios e a disposição correta dos mesmos. O sistema de gestão municipal adotado atualmente foi analisado. Constatou-se que a desinformação somada à falta de coleta e destino adequados, representam um sério problema, principalmente em relação a resíduos perigosos, como lâmpadas e termômetros de mercúrio.

REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file>. Acesso em: 12 jul. 2017
- [2] Brasil. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, Brasília, DF, 12 de fev. 1998. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/image>
- [3] Santa Catarina. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. Boletim Epidemiológico de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.pinhalzinho.sc.gov.br/alerta-contra-dengue-pinhalzinho-ainda-nao-registrhou-casos-de-dengue-neste-ano>. Acesso em: 25 jun. 2017.

Capítulo 21

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: POTENCIAL FONTE DE CARBONO PARA DEGRADAÇÃO MICROBIANA E PRODUÇÃO DE BIOGÁS

Angela Cristina Mélo Schlub

Leonor Alves de Oliveira da Silva

Sávio Henrique de Barros Holanda

Alessandra Lee Barbosa Firmo

Resumo: O planeta urge em soluções viáveis para evitar e/ou mitigar as consequências nefastas da produção de resíduos sólidos e também da sua disposição inadequada. As situações de desequilíbrio que o mundo vive são percebidas através das mudanças climáticas, das doenças provocadas pela falta de saneamento básico adequado, pela pobreza extrema, pela contaminação dos recursos hídricos, pela poluição do solo e do ar atmosférico à níveis inimagináveis causando problemas econômicos, sociais e ecológicos. Apresentar uma solução simples com retorno financeiro, respeitando os pilares da sustentabilidade, capaz de impelir os órgãos públicos e privados à investir nesta pesquisa, é o foco principal. Utilizando a própria biocenose encontrada no resíduo sólido urbano envelhecido (8 anos) para tratá-lo e torná-lo fonte de dividendos, ao mesmo tempo evitando o desembolso nos gastos paliativos para a sociedade, é o objetivo concreto do estudo. Criação e inoculação em teste laboratorial de Potencial Bioquímico de Metano (BMP) de um consórcio bacteriano hidrolítico nativo do próprio resíduo para degradá-lo, cuja produção de biogás é monitorada e avaliada, é o expediente usado. A produção de biogás e principalmente do metano superou as expectativas, pois apresentou em tempo reduzido, uma produção de gás metano 66-70 %.

Palavras-chave: consórcio bacteriano, resíduo sólido urbano, enzimas, metano, biogás.

1 INTRODUÇÃO

A Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável adotaram em 2015 os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para orientar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional nos próximos quinze anos, sucedendo e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (BRASIL, 2017).

O Brasil acordou 17 Objetivos e 169 metas envolvendo temáticas diversificadas, como segurança alimentar, saúde, energia, água e saneamento, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico e tantos outros (BRASIL, 2017).

Segundo LIMA (2005) o desenvolvimento populacional e industrial acarretou a crescente produção de resíduos sólidos (RSs). A disposição inadequada desses resíduos sólidos no espaço urbano são prejudiciais para a saúde pública, para o meio ambiente e para a economia em geral.

A disposição mais inadequada dos resíduos sólidos são os lixões, eles estão presentes em praticamente todos os países em desenvolvimento. Os lixões são responsáveis pela poluição do solo, das águas, do ar, contaminando principalmente as populações que vivem nas suas proximidades com substâncias tóxicas e cancerígenas. (ABRELPE, 2017).

Alguns dos países mais pobres do mundo apresentam um crescimento populacional mais rápido e onde se encontram algumas das megaciudades com seus megalixões (ISWA, 2017).

Grande parte dos ODS não será alcançada sem um gerenciamento adequado dos RSs, priorizando as necessidades básicas da população. As contaminações pelo resíduos sólidos afetam diretamente o bem estar físico, psicológico e econômico de cada cidadão.

O Brasil criou a Política Nacional de Resíduo Sólido com sua Lei 12.305/10 e outras normas ambientais para direcionar a gestão adequada dos resíduos sólidos produzidos no país.

Os lixões por imposição da Lei 12.305/10 serão fechados e substituídos pelos aterros sanitários em 2018, mas falta capacidade técnica e recursos financeiros nas prefeituras para realizar a erradicação dos lixões, que

não é uma tarefa fácil (ISWA, 2017). Acompanhado esta prescrição da Lei 12.305/10 a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) coordena a campanha brasileira pelo fechamento de lixões a céu aberto em operação, inspirado da campanha mundial da International Solid Waste Association (ISWA) lançada em 2016 (RESÍDUOS URBANOS, 2017).

O desafio de adequar os lixões transformando em aterros sanitários já é uma realidade brasileira. Este ajustamento do método de confinamento dos RSs mais sustentável proporciona novos desafios técnicos e financeiros, abrindo um leque de possibilidades para inovação no setor da biorremediação e da biotecnologia.

Viabilizar a adaptação dos lixões a céu aberto ou aterros controlados em aterros sanitários é o objetivo geral desta pesquisa baseada em uma solução simples, economicamente executável e inserida nos princípios da sustentabilidade

O objetivo específico para viabilizar a adequação do lixão em aterro sanitário e dos aterros existentes é a criação e a aplicação de um consórcio bacteriano hidrolítico nos resíduos sólidos urbanos para a produção do gás metano como fonte de energia elétrica e/ou térmica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A mudança climática provocada pelo aquecimento global é o resultado do desequilíbrio do efeito estufa. O efeito estufa é um fenômeno natural do planeta Terra no qual a temperatura média é mantida pelo fluxo de raios solares que chegam e o fluxo de raios infravermelhos que são refletidos ao espaço. Os gases efeito estufa (GEEs) encontrados à 15 Km acima do solo, interagem ativamente neste processo de controle da temperatura, mantendo a temperatura média entorno de 15º C (ACTU.com ENVIRONNEMENT, 2015).

Os gases efeitos estufa estão sendo emitidos na atmosfera de forma descontrolada por fontes antropogênicas ocasionando o aumento da temperatura global de 10º C em média até 2150 (ACTU.com ENVIRONNEMENT, 2015).

Os efeitos das mudanças climáticas e o reconhecimento da atmosfera como bem público global gerou a criação do Regime

Internacional da Mudança Climática em 1994 para minimizar os efeitos negativos dessas mudanças climáticas. Os governos que participam desse Regime se reúnem anualmente através das *Conferences of the Parties* (COPs) (GOMES, 2005).

A COP 2015 estabeleceu medidas na tentativa de manter a temperatura mundial abaixo dos 2º C e foi ratificada em 2016 por 175 países que representam 93 % das emissões de GEEs (Le Monde, 2016).

Os Estados Unidos da América anunciou em 2017 a sua saída do acordo de Paris 2015 (G1, 2017).

O Brasil é um dos países participantes da COPs, integraram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como norteador das políticas nacionais, tem a Lei 12.305/10

que institui o Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e outras ferramentas normativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos e participa da Campanha do ISWA pelo fechamento dos cinquenta maiores lixões mundiais.

A realidade brasileira não difere dos outros países em desenvolvimento que enfrentam a problemática gerada pela produção crescente de resíduos sólidos e sua destinação final inadequada.

A população brasileira e a geração per capita de resíduo sólido urbano (RSU) apresentaram ambos o crescimento de 0,8% entre os anos de 2014 e 2015. A geração total de RSU teve um crescimento de 1,7 % nesse mesmo período de tempo (ABRELPE, 2015). Na Figura 1 estes dados são demostrados.

Figura 1. Geração de RSU no Brasil



Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2015)

Existem no Brasil três tipos de destinação final mais utilizadas para os resíduos sólidos produzidos: o lixão, o aterro controlado e o aterro sanitário.

A disposição final de resíduos sólidos mais inadequada é na forma de lixão. Segundo D'ALMEIDA & VILHENA (2002) os resíduos são simplesmente depositados no solo desprovidos de qualquer preparo e/ou medida de proteção ambiental ou à saúde pública.

Segundo D'ALMEIDA & VILHENA (2002) O aterro controlado é outra forma de confinamento dos resíduos sólidos, cujo objetivo é minimizar os impactos ambientais e proteger a saúde pública. Os resíduos descarregados no local são cobertos por uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho, não dispõe de

impermeabilização de base, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas, nem apresenta sistemas de tratamento do percolado (chorume) ou do biogás gerado.

O aterro sanitário é um método de disposição final de resíduos sólidos, principalmente o domiciliar, que segue os critérios de engenharia e normas operacionais específicas para um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (D'ALMEIDA & VILHENA, 2002).

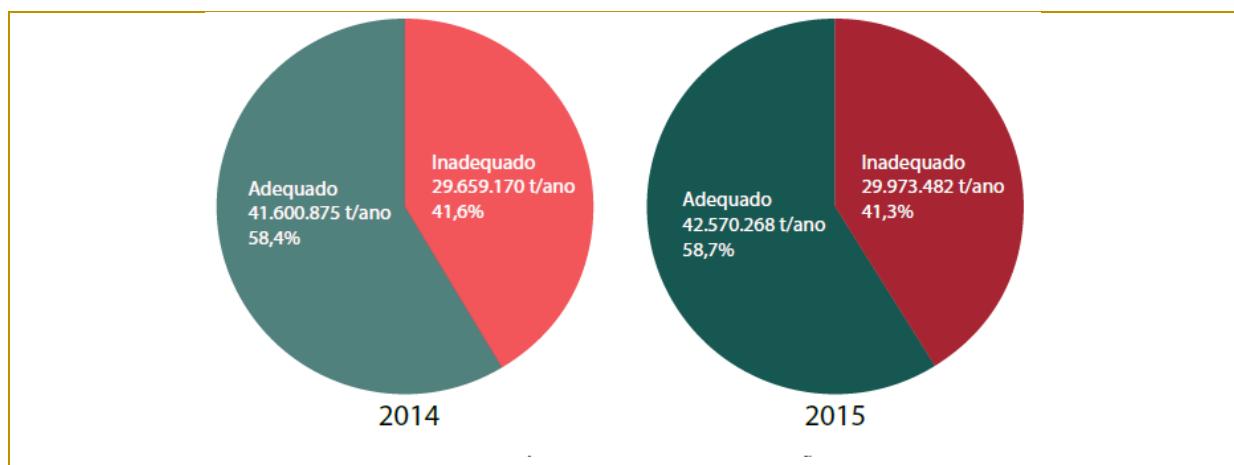
Os lixões recebem 40 % dos resíduos sólidos do planeta, só os cinquenta maiores lixões do mundo mapeados pela ISWA afetam a vida diária de 64 milhões de seres humanos. Se o aumento da urbanização e o crescimento populacional continuarem no ritmo atual, e se os lixões permanecerem funcionando, eles

serão responsáveis por 8 a 10 % das emissões dos gases de efeito estufa de origem antropogênica até 2025. (ABRELPE, 2017).

O Brasil tem 3.326 municípios que encaminham 30 milhões de toneladas por ano

de resíduos sólidos para locais inadequados, quantidade que vem crescendo anualmente, mesmo com as normas proibitivas em vigor desde 1981 (ABRELPE, 2015). A Figura 2 relata a disposição final dos RSU coletados no Brasil entre os anos 2014 e 2015.

Figura 2. Disposição final dos RSU coletados no Brasil (T/ano)

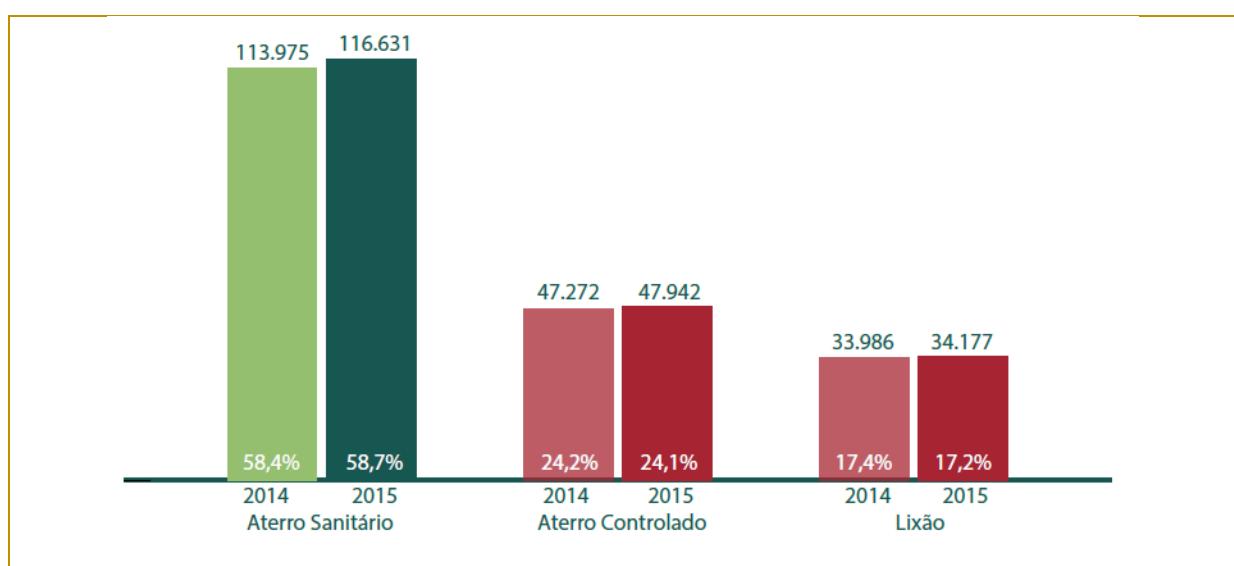


Fonte: Pesquisa ABRELPE (2015)

Os lixões em operação no Brasil afetam mais de 76 milhões de pessoas. As unidades inadequadas recebem 82.000 toneladas por dia, cujo prejuízo anual para os cofres público gira em torno dos R\$ 3,6 bilhões para tratar dos problemas causados na saúde da

população e dos cuidados ao meio ambiente, devido as consequências negativas sofrido pelo mesmo (ISWA, 2017). A Figura 3 detalha a disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação.

Figura 3. Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação (T/dia)



Fonte: Pesquisa ABRELPE (2015)

A digestão dos RSUs pelos micro-organismos nos aterros sanitários produz o biogás, composto principalmente por 50-75 % de gás metano (CH_4) e 25-45% de dióxido de carbono (CO_2) (AL SEADI et al, 2008).

Um grama CH_4 é entre 21 à 25 vezes mais nocivo para a camada de ozônio do que um grama de CO_2 (ABRELPE, 2013). Estes dois gases fazem parte dos cinco gases responsáveis pelo desequilíbrio do efeito estufa. Sendo o CH_4 mais nocivo que o CO_2 , por isto ele é queimado e transformado em CO_2 nos aterros sanitários O biogás pode ser aproveitado através da produção de energia elétrica e térmica (PROJETO BIOGÁS, 2004).

O processo de metanização nos aterros sanitários projetados pode ser alterado e acelerado através de processos e técnicas de biotecnologia (LIMA, 1986).

A produção de um biorreator viabiliza a geração rápida de biogás como energia "limpa" com retorno financeiro, além de minimizar o impacto ambiental atmosférico e das águas, e o uso futuro da área de estabilização do aterro (JOHANNESSEN,1999).

Vários países e empresas desenvolvem tecnologias específicas e investem no sentido de diminuir o impacto ambiental em paralelo com o retorno financeiro. (GALEFFI, 2013).

O potencial energético do gás de aterro é estimado a partir do volume gerado. São necessários 670 a 800 m^3/h de biogás, com uma concentração de 50% de CH_4 , para uma instalação de 1 MWe. Considerando que haverá sempre uma parcela do biogás volatilizada para a atmosfera (ABRELPE, 2013).

A quantificação do metano gerado durante a decomposição dos RSUs pode ser avaliada pelo teste laboratorial de Potencial Bioquímico de Metano (BMP). Segundo DE ARAÚJO (2006) este tipo de teste avalia a biodegradabilidade anaeróbia da M.O. contida no RSU quando colocados em um meio de cultura com nutrientes que permitem o desenvolvimento de uma população de micro-organismos anaeróbios.

Uma pequena quantidade de RSs é incubada anaerobicamente no BMP junto com o inóculo. O volume de biogás gerado e sua composição são monitorados regularmente (HANSEN et al., 2004).

Utilizando o lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) como inóculo por conter uma grande quantidade de micro-organismos e matéria orgânica deve-se escolher uma quantidade mínima ótima para não encobrir os resultados da geração de gases e também não limitar a decomposição dos RSUs, produzindo poucos gases. (OWEN et al, 1979).

Tempo de adaptação ao novo tipo de substrato e a flora microbiana encontrados no BMP é fundamental, por isto o consórcio inoculado deve ser estável para um bom e rápido funcionamento do processo de degradação (SCHNÜRER & JARVIS, 2010).

A primeira etapa de degradação da matéria orgânica (M. O.) é a hidrólise onde participam uma complexa comunidade de micro-organismos que produzem e excretam enzimas hidrolíticas como amilases, celulases, xilanases, proteases e lipases. (VITORATTO, 2004).

As enzimas são proteínas altamente específicas servindo de catalisadores biológicos facilitando as reações sem serem consumidas ou transformadas durante o processo, mas aumentando a velocidade da reação de 10^8 a 10^{20} vezes quando comparada a reação espontânea (MADIGAN; MARTINKO; PARKER, 2004).

3 METODOLOGIA

A coleta, a preparação, a conservação e o fornecimento dos RSUs envelhecidos (8 anos) provenientes do aterro controlado da Muribeca/PE para a inoculação nos BMPs foram realizadas por (HOLANDA, 2016).

A separação dos RSUs aterrados teve como primeira etapa a metodologia de Kaartinen et al. (2013) e como etapa final a metodologia de Firma (2013) (HOLANDA, 2016).

O lodo de esgoto (lodo anaeróbio) do reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) da Estação de Tratamento de Esgoto da Mangueira foi coletado, preparado e fornecido para a inoculação nos BMPs por (HOLANDA, 2016).

O consórcio bacteriano inoculado no BMPs é constituído pelas linhagens bacterianas facultativas, *Bacillus subtilis* e *Alcaligenes faecalis*. Estas cepas se destacaram quanto a produção de enzimas e apresentaram

resultados satisfatórios nos ensaios de antagonismo (MÉLO-SCHLUB, 2017).

O tipo de BMP utilizado foi o tradicional de vidro (borossilicato), servindo de digestor anaeróbio e onde foram inoculadas as linhagens bacterianas.

A inoculação do consórcio bacteriano no ensaio BMP foi realizada em parceria com HOLANDA (2016), sendo a metodologia nesta Tabela 1:

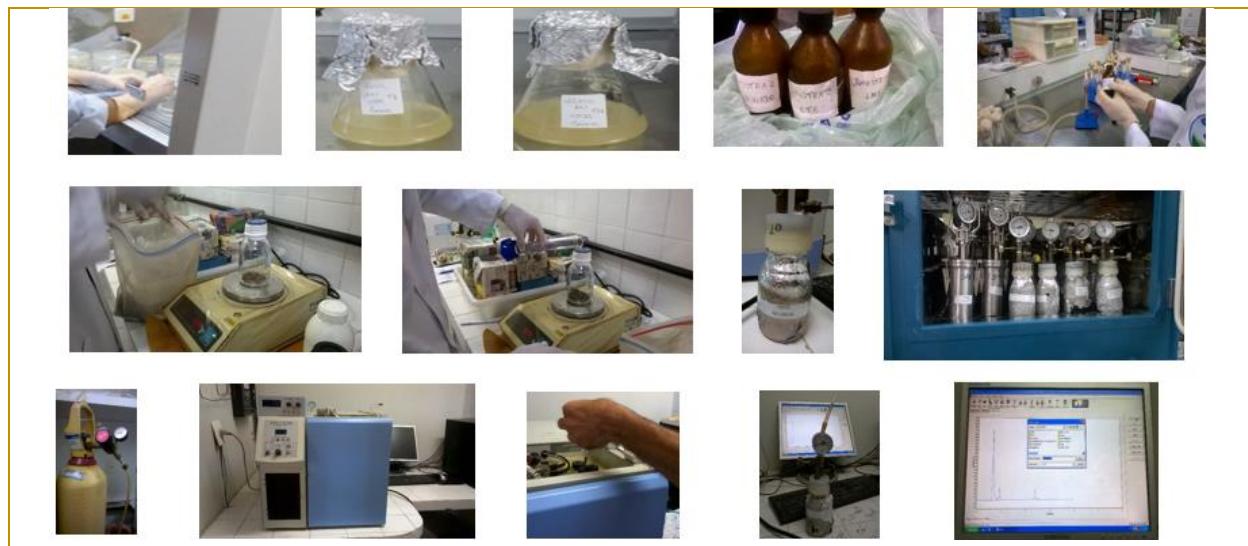
etapa baseada em ALVES (2008). Para efeito comparativo quatro tipos de ensaios foram realizados, RSU + água, lodo anaeróbio, RSU + lodo e finalmente RSU + lodo + consórcio bacteriano. Na Tabela 1 tem-se o detalhamento de cada tipo de ensaio com BMP e na Figura 4 o processo de inoculação e monitoramento da produção de biogás no BMP.

Tabela 1: Descrição dos materiais e respectivas quantidades utilizadas no ensaio BMP.

Ensaio	Nome	Massa de RSU (g)	Volume de água (mL)	Volume de lodo (mL)	Massa lodo (gS)	Volume de Consórcio (mL)
RSU + água	S1, S2, S3	5	50	0	0	0
Lodo anaeróbio	S4, S5 ,S6	0	0	50	2,51	0
RSU + lodo	S7, S8, S9	5	0	50	2,51	0
RSU+lodo+consórcio	S10, S11, S12	5	0	25	1,25	25

Fonte MÉLO-SCHLUB (2016).

Figura 4. Inoculação no BMP e monitoramento da produção de biogás



Fonte: MÉLO-SCHLUB (2016).

O biogás obtido durante os 106 dias nos BMPs foi monitorado por HOLANDA (2016) e analisado periodicamente através do Cromatógrafo Gasoso APPA GOLD TCD/FID. A Concentração dos dois componentes do biogás injetado no cromatógrafo (CH_4 e CO_2) foi mensurada pelo Sistema de Aquisição de Dados Cromatográficos Chromatostation N2000.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos da geração de biogás durante a degradação do RSU foram representados em forma de gráficos (taxa, volume e potencial) revelando a produção de biogás e de metano.

A taxa de geração de biogás é a geração diária de biogás (FIRMO, 2013).

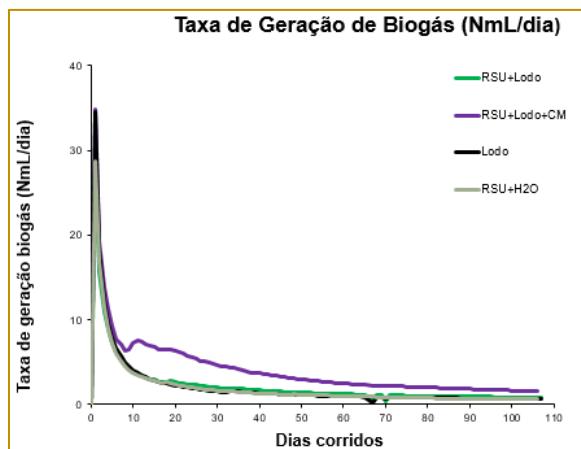
A média entre as réplicas foi realizada para obter a taxa de geração de biogás e de metano.

No gráfico da taxa de geração de biogás, representado na Figura 5, a produção de biogás apresentou um grande pico no primeiro dia de inoculação nos BMPs. Do segundo dia em diante houve o decréscimo da cinética (degradação da matéria orgânica) microbiológica do substrato envelhecido e consequentemente a diminuição da produção do biogás em todos os BMPs. Nos BMPs RSU + Lodo + CM (Consórcio Microbiano = Consórcio Bacteriano), o primeiro dia, a degradação atingiu o seu maior pico (35 NmL/dia), depois deste dia a degradação diminuiu rapidamente, chegando no sétimo dia à 7,07 NmL/dia. O decréscimo de degradação provocou a queda de 79,80% da geração de biogás.

No gráfico da taxa de geração de metano, representado na Figura 6, a curva produzida pela taxa de geração de metano dos BMPs

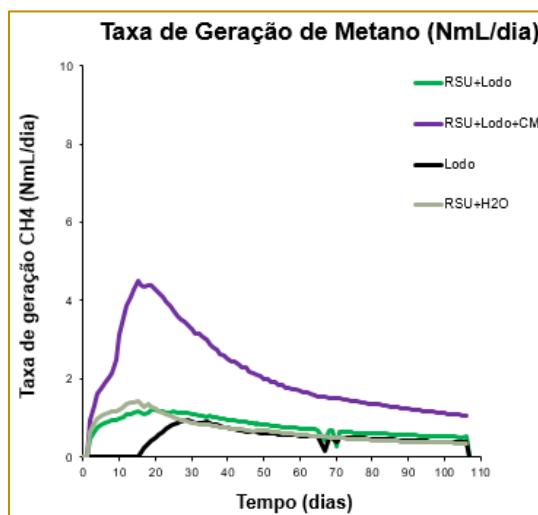
nos ensaios RSU + Lodo + CM demonstra o comportamento da digestão do substrato nos BMPs pelo consórcio bacteriano inoculado. A primeira fase de degradação da M. O., a hidrólise, foi estimulada pela adição do consórcio bacteriano formado por bactérias hidrolíticas. Neste primeiro dia, os BMPs continham uma grande quantidade de M. O. e a presença de O₂, servindo de substrato e de combustível, respectivamente para estas bactérias. As bactérias hidrolíticas produziram CO₂ e substratos menos complexos para as bactérias acidogênicas, assim estimulado o processo de degradação nas etapas seguintes fornecendo às bactérias metanogênicas meios mais favoráveis para se desenvolver e produzir mais metano. A produção do metano chegou ao seu ápice em pouco tempo em torno do 16º e 20º dia, diminuindo em seguida, progressivamente até a sua estabilização. A geração de CH₄ foi superior às outras três condições sem o consórcio bacteriano (RSU + Lodo, RSU + H₂O e Lodo).

Figura 5. Taxa de geração de biogás (NmL/dia) RSU (Resíduo Sólido Urbano); H₂O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

Figura 6. Taxa de geração de metano (NmL/dia) RSU (Resíduo Sólido Urbano); H2O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

O volume de biogás (CH_4 e CO_2) acumulado (NmL) é a soma de todas as taxas durante o período de 106 dias.

Na Figura 7 observa-se que a degradação do RSU. A produção de biogás foi intensa no primeiro dia em todos os BMPs, pois todos contêm uma certa quantidade de biocenose.

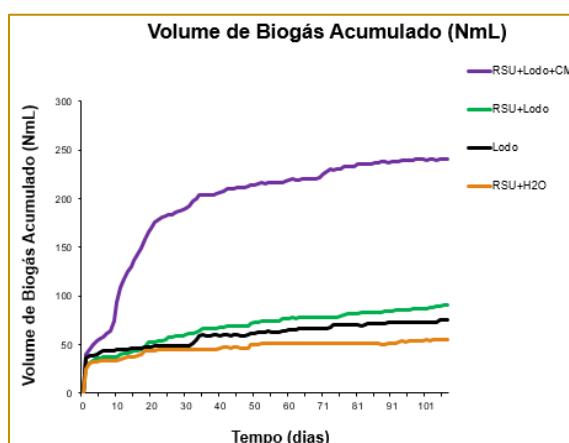
Os BMPs preenchidos pelo RSU + Lodo + CM, após o quarto dia de confinamento, continuaram produzindo biogás, enquanto os demais diminuíram. No vigésimo quinto dia de monitoramento da produção de biogás, este chegou à 76% (183,75 NmL) ou seja, em aproximadamente ¼ do tempo de detenção hidráulica ocorreu ¾ da produção do volume de biogás acumulado. Os BMPs contendo RSU + Lodo + CM apresentaram as melhores

produções de biogás, atingindo o volume acumulado final do ensaio experimental de 240,32 NmL.

Comparando o volume de biogás produzido no RSU + Lodo + CM (240,32 NmL) com os demais ensaios, observou-se que foi 4,35 vezes maior RSU + H₂O (55,18 NmL), 3,21 vezes maior que o Lodo (74,82 NmL), e 2,63 vezes maior que RSU + Lodo (91,4 NmL).

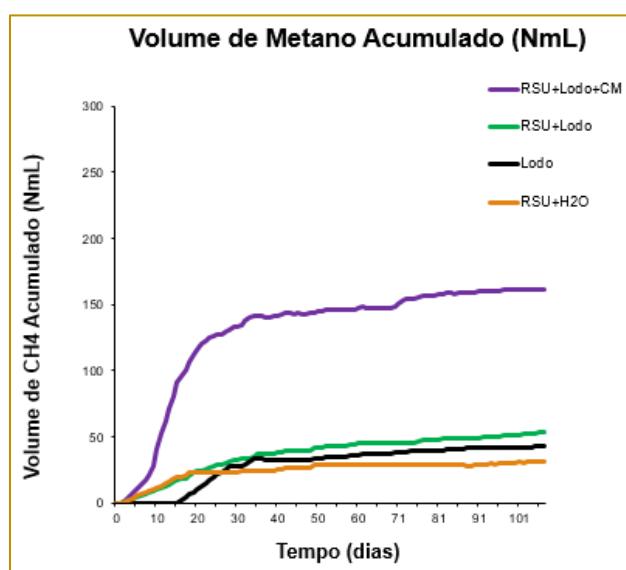
Na Figura 8, o volume de metano é nitidamente superior nos ensaios dos BMPs contendo RSU + Lodo + CM do que nos BMPs contendo RSU + Lodo, RSU + H₂O e Lodo. A alta taxa de produção de metano nos vinte primeiros dias contribuiu no volume acumulado de CH_4 .

Figura 7. Volume de biogás acumulado (NmL) RSU (Resíduo Sólido Urbano); H2O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

Figura 8. Volume de metano acumulado (NmL)RSU (Resíduo Sólido Urbano); H2O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



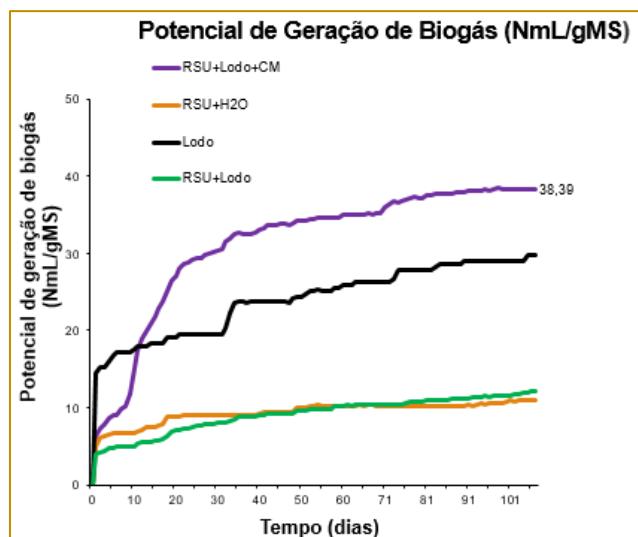
Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

O potencial de geração de biogás é o volume de biogás gerado por grama de material sólido seco (NmL/gMS).

Os BMPs contendo o consórcio bacteriano apresentou uma performance superior em

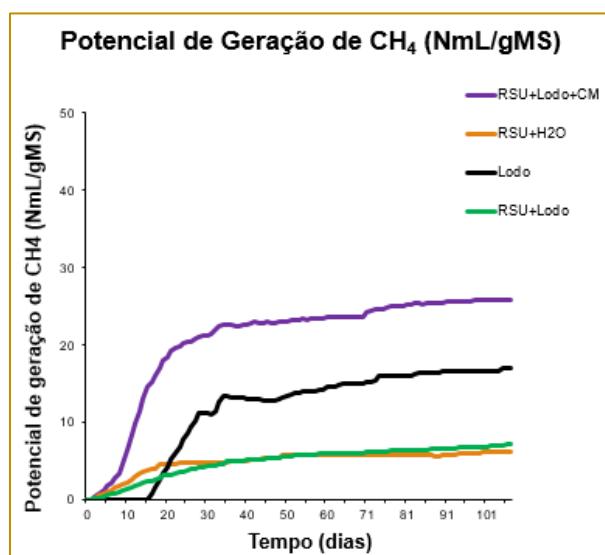
relação aos outros tipos de ensaios. RSU + Lodo + CM (38,40 NmL/gs) enquanto RSU + Lodo (29,81 NmL/gs). O Lodo e RSU + água apresentam praticamente o mesmo potencial (12,12 NmL/gs e 11,04 NmL/gs respectivamente).

Figura 9 – Potencial de geração de biogás (NmL/gMS) RSU (Resíduo Sólido Urbano); H2O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

Figura 10 – Potencial de geração de metano(NmL/gMS) RSU (Resíduo Sólido Urbano); H2O (água); CM (Consórcio Microbiológico = Consórcio Bacteriano)



Fonte: Adaptado de HOLANDA (2016)

Na análise quantitativa o percentual de CH₄ produzido entre 66% e 70% no conjunto RSU + Lodo + CM é um excelente resultado para um RSU envelhecido.

O consórcio bacteriano combinado com o RSU e o lodo obteve uma produção de metano de 283,9% superior em relação a combinação entre RSU e lodo.

5 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hidrólise primeira fase de degradação dos resíduos sólidos é uma fase considerada fase de transição, pois sua biocenose facultativa é capaz de degradar os substratos na presença do oxigênio nos seus primeiros momentos e de se adaptar em seguida à um meio cada vez mais anaeróbio.

O consórcio bacteriano inoculado é capaz de excretar enzimas hidrolíticas (amilase, celulase, protease, xilanase e pectinase), degradando as macromoléculas dos RSUs em compostos monoméricos, servindo de substratos para as bactérias acidogênicas.

O consórcio de bactérias hidrolíticas nativas do resíduo sólido urbano envelhecido à ser degradado atingiu uma aceleração da decomposição na fase de hidrólise, produzindo mais substratos para as acidogênicas e apresentando uma produção de gás metano na fase metanogênica bastante satisfatória.

Em aproximadamente ¼ do tempo de detenção hidráulica com o consórcio bacteriano ocorreu ¾ da produção do volume de biogás acumulado, cuja produção média foi de 66-70 % de metano com o RSU envelhecido.

As bactérias hidrolíticas nativas inoculadas estimularam indiretamente a produção de metano em tempo reduzido, podendo decompõr mais RSU e assim produzir mais substratos para as atividades metabólicas das acidogênicas continuando o ciclo de produção de biogás mais eficaz.

A criação de um consórcio à partir do própria biocenose do resíduo foi o ponto chave desta pesquisa, promovendo uma solução simples, eficaz, eficiente e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

- [1] ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólido. 2013. Grappa Editora e Comunicação. 167 p.
- [2] ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015. Disponível: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso: 19 ago. 2017.
- [3] ACTU.com ENVIRONNEMENT. Dictionnaire Environnement. Disponível em: <http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/effet_de_serre.php4>. Acesso em: 04 oct. 2015.
- [4] AL SEADI, T.; RUTZ, D.; PRASSL, H.; KÖTTNER, M.; FINSTERWALDER, T.; VOLK, S.; JANSSEN R. Biogas Handbook. University of Southern Denmark Esbjerg. 2008. 125 p. Disponível em: <<http://www.lemvigbiogas.com/BiogasHandbook.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.
- [5] BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Política Externa. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). 2017. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- [6] D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA A. Lixo Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado. 2º ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2002.
- [7] DE ARAUJO MORAIS, J. Influence des pré-traitements mécaniques et biologiques des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) sur leur comportement bio-physico-chimique en Installation de Stockage de Déchets (ISD). 2006. 219 F. Tese (Doutorado) – L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, École Doctorale de Chimie de Lyon, 2006.
- [8] G1. Veja repercussão da saída dos EUA do acordo de Paris. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/veja-repercussao-da-saida-dos-eua-do-acordo-de-paris.ghtml>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- [9] GALEFFI, C. Biogás no mundo. 2013. Online. Disponível em: <<http://www.portalresiduosolidos.com/biogas-no-mundo-carlo-galeffi/>>. Acesso em 11 mar. 2015.
- [10] GOMES, M. P. Protocolo de Kyoto: origem. 2005. Disponível em: <http://www2.pucminas.br/imagedb/conjuntura/CBO_ARQ_BOLET20060202113708.pdf?PHPSESSID=08b72397a5cf46b2cf1cf114a6771685>. Acesso em: 16 oct. 2015.
- [11] HANSEN T.L., SCHMIDT J.E., ANGELIDAKI I., MARCA E., JANSEN J.C., MOSBAEK H., CHRISTENSEN, T. H. Method for determination of methane potentials of solid organic waste. Waste Management, v. 24, p.393-400, 2004. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/8622270_Method_for_determination_of_methane_potentials_of_solid_organic_waste>. Acesso em: 24 mai. 2016.
- [12] HOLANDA, S. H. B. 2016. Estudo da biodegradação e geração de biogás de resíduos minerados através da biotecnologia experimental. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil.
- [13] ISWA. Roteiro para o fechamento de lixões. Os lugares mais poluídos do mundo. 2017. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/iswa_web3.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2017.
- [14] JOHANNESSEN, L. M. Guidance Note on Recuperation of Landfill Gas from Municipal Solid Waste Landfills. Urban Development Division – Urban Waste Management Thematic Group. 1999. Disponível em:<>. Acesso em: 03 out. 2015.
- [15] Le Monde. Paris Climat 2015 – COP 21. Disponível em: <http://www.lemonde.fr/cop21/article/2016/04/22/a-new-york-171-pays-reunis-pour-signer-l'accord-de-la-cop21-sur-le-climat_4907201_4527432.html>. Acesso em: 29 abr. 2016.
- [16] LIMA, L. M. Q. Metanogênese em Aterro: Fundamentos Básicos-Parte I. Prefeitura Municipal de Campinas, Companhia Paulista de Força e Luz e Mangels Industrial S.A.1986.
- [17] LIMA, L. M. Q. Remediações de Lixões Municipais. Aplicações da Biotecnologia. Hemus. 2005.
- [18] MADIGAN; MARTINKO; PARKER. Microbiologia de Block. Pearson-Prentice Hall. 10º edição. São Paulo. 2004.
- [19] MÉLO-SCHLUB, A. C. 2017. Desenvolvimento de consórcio bacteriano para a degradação de resíduos sólidos urbanos envelhecidos. Monografia de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.
- [20] OWEN, M. F., STUCKEY, D. C., HEALY, J. B., YOUNG, L. Y., MCCARTHY, P. L. Bioassay for monitoring biochemical methane potential and anaerobic toxicity. Water Research, v.13, p.485-492, 1979. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/94699567/Angelidaki-2004-Assessment-of-the-Anaerobic-Biodegradability-of-Macro-Pollutants>>. Acesso em: 21 set. 2015.

[21] PROJETO BIOGÁS. 2004. Biogás. Disponível em:<<http://.net11.com.br/eecc/biogas/biogas.html>>. Acesso em: 02 jul 2014.

[22] RESÍDUOS URBANOS. Campanha pelo fechamento dos lixões. 2017. Disponível em:<<http://www.sambiental.com.br/noticias/campanha-pelo-fechamento-dos-lix%C3%B5es>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

[23] SCHNÜRER, A.; JARVIS, A. Microbiological Handbook for Biogas Plants.

Swedish Waste Management U2009:03. Swedish Gas Centre Report 207. 142 f. Disponível em: <http://www.eac-quality.net/fileadmin/eac_quality/user_documents/3_pdf/Microbiological_handbook_for_biogas_plants.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2016.

[24] VITORATTO, E., 2004 Tratamento de effluents líquidos- orgânicos- sistemas anaeróbios.2004. Disponível em:<http://arpacurvelo.com.br/documentos/sistemas_a_naerbios.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2016.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – *Campus Recife*.

Ao Dsc. José Fernando Thomé Jucá e a equipe do Grupo de Resíduos Sólidos (GRS) da UFPE – *Campus Recife*, que proporcionaram a realização da pesquisa.

À Prof. Dsc. Norma Buarque de Gusmão e toda a equipe do Laboratório de Microbiologia Ambiental e Industrial (LAMAI) da UFPE – *Campus Recife* que proporcionaram a realização da pesquisa.

Ao Centro de Tecnologia do Nordeste (CETENE) e toda sua equipe.

Ao apoio recebido do CNPq/MCT FINEP/COENG para a pesquisa.

Autorey

AUTORES

FABIANE DOS SANTOS TOLEDO (Organizadora)

Mestre em geografia pela Universidade Federal de Uberlândia, na área de planejamento ambiental, atuante em geociências, com ênfase em ambiental - áreas verdes, índice de áreas verdes, espaços públicos livres e parques urbanos. Possui graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal de Uberlândia, mestrado em geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geografia ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: áreas verdes, índice de áreas verdes, espaços públicos livres e parques urbanos.

ADINY HEIMY MULLER CORDEIRO

Mestre em Ensino das Ciências Ambientais/PROFCIAMB-UFAM. Especialista em Gestão Pública e Empresarial/Faculdade Kurios; Graduada em Administração/ Universidade Federal do Amazonas. Professora efetiva de Administração - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas- campus Tabatinga.

ALESSANDRA LEE BARBOSA FIRMO

Professora e pesquisadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) desde julho de 2009, no curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. Líder do Grupo de Resíduos Sólidos do IFPE e membro do Grupo de Resíduos Sólidos da UFPE (GRS/UFPE). Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2015/2016. Diretora de Extensão do IFPE em 2014-2015. Graduação em Eng. Química pela UFPE (2006), em Tecnologia em Gestão Ambiental em (2008), Mestrado em Eng. Civil pela UFPE (2008) e Dra. em Eng. Civil pela UFPE (2013). Participou como pesquisadora de projetos financiados pelo CNPq, FINEP, FACEPE, CHESF, BNDES e Foundation CMG nas áreas de geotécnica ambiental, resíduos sólidos, biodegradação e geração de biogás, geração de energia em aterros, plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, interação rocha-fluido, estudo de modelos numéricos de geração e fluxo em meios porosos.

ANDRÉ DA CUNHA FERREIRA

Possui graduação em Geografia pela UEPB – Campus III – Guarabira – PB (2009). Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental pela UEPB – Campus III – Guarabira – PB (2010). Bacharelado em Direito pela mesma Instituição (2017). Auxiliar Administrativo na Secretaria de Educação e Cultura do município de Riachão - PB.

ANDRE LUIZ CARNEIRO SIMOES

Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade do Grande Rio (2004) e mestrado em Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2007). Atualmente, Professor da Faculdade SENAI-Cetiqt. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Tecnologia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: poliisopreno, Ziegler-Natta, neodímio, catalisadores e misturas físicas com HDPE, fabricação de placas EVA expandidas, peças técnicas de borracha e PVC. Reaproveitamento de resíduos. Biocombustíveis

ANGELA CRISTINA MÉLO-SCHLUB

Graduação em Engenharia HES (Alta Escola Superior) em Gestão Ambiental no Cantão de Genebra/Suíça na École d'Ingénieurs de Lullier – 1298 (Escola de Engenheiros de Lullier). Graduação no Curso Superior de Tecnologia em Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – 2017. Bolsista do CNPq 2014-2016 atuando no Laboratório de Microbiologia Ambiental e Industrial (LAMAI) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e no laboratório do Grupo de Resíduos Sólidos (GRS) da UFPE. Conhecimento prático no software: Spring 5.2, Terra View 4.2, MemoQ e pacote Windows. Tradutora e intérprete nos

AUTORES

pares FR/PT –PT/FR em produção científica, literária e audiovisual, nos seguintes temas: ambiental, agricultura, saneamento, microbiologia e biotecnologia.

ANNA CAROLINE DOS SANTOS MOURA

Mestre em Ensino das Ciências Ambientais/PROFCIAMB-UFAM. Licenciada em Ciências: Biologia e Química/Universidade Federal do Amazonas. Professora de Química - Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC-AM)

ANTONIA GOMES DO NASCIMENTO

Graduada em Administração, com Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Professora do IFMA - Campus São José de Ribamar.

AYRNA KATRINNE SILVA DO NASCIMENTO

Graduada em Licenciatura plena em Ciências Agrárias, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus Codó

BRUNO APOLO MIRANDA FIGUEIRA

ossui Graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Pará (2005), Doutorado Sandwich (Brasil-Alemanha) em Ciências (Geoquímica) pela Universidade Federal do Pará e Martin Luther Universität (2012) e Pós doutorado em mineralogia e geoquímica pelo Museu Paraense Emílio Goeldi (2013) e Instituto de Geociências da UFPA (2014). É professor do Instituto de Engenharia e Geociências (IEG) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e atualmente desenvolve pesquisa em química ambiental e de materiais. É coordenador de projetos financiados pelo CNPQ e Capes em que aborda o reaproveitamento de rejeitos da mineração da Amazônia para obtenção de materiais de importância tecnológica. Atualmente coordena o Laboratório de Síntese e Caracterização de Materiais do Instituto de Geociências da UFOPA, participa como membro do Comitê Interno do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (2015-2019) e da vice-coordenação de mestrado interdisciplinar em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ/UFOPA).

CAIO ROSSI REIS DE ALMEIDA

É formado em técnico em Agropecuária, pelo IFSudesteMG - Campus Barbacena. Árbitro da Federação Mineira de Handebol e Graduando do curso de Licenciatura em Educação Física no IFSudesteMG - Campus Rio Pomba

CILENE MARIA MELADO ALVIM RIBEIRO

Possui graduação em Licenciatura em Educação Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora e especialização em Educação Física Escolar pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá, no Rio de Janeiro. Atualmente é mestrandona programa MEPT (Mestrado em Ensino Tecnológico) do IFAM, leciona Educação Física no IFAM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas com o cargo de professor EBTT. Tem experiência na área de Educação Física Escolar e Treinamento Esportivo Escolar.

CRISTIANO PONTES NOBRE

Graduado em Licenciatura em Química pela Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO (2004) e graduado em Química Industrial pela Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO (2007). Pós-Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Cândido Mendes(2010). Mestre em Ciências do Meio Ambiente pela Universidade Veiga de Almeida (UVA). Atualmente atuando como Analista Ambiental / Químico do Instituto Estadual do Ambiente - INEA, atuando na Coordenadoria Geral de Fiscalização como Agente de Fiscalização.

AUTORES

Grande experiência na área de Química e Meio Ambiente, com ênfase em Química em Controle de Qualidade, Cromatografia Líquida e Pesquisa e Desenvolvimento, Fiscalização Ambiental, Valoração de Danos Ambientais, Legislação Ambiental e Licenciamento.

DANIELA ROCHA TEIXEIRA RIONDET COSTA

Doutora em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Mestre em Ciências da Engenharia da Energia pela Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI. Graduanda em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Cruzeiro do Sul. Graduada em Direito pela Instituição Toledo de Ensino de Bauru - ITE. Professora Adjunto Nível 3 da Universidade Federal de Itajubá. Professora permanente dos Programas de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade - DTecS (Câmara Interdisciplinar) e de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - MEMARH (Câmara Ciências Ambientais). Coordenadora do GPEPSA - Grupo de Pesquisa e Extensão em Políticas Socioambientais e da Sala Verde LEAS - Laboratório de Educação Ambiental e Sustentabilidade atuando com extensão e pesquisa. Na Graduação ministra as disciplinas: Direito Ambiental, Educação Ambiental, Planejamento Territorial e Legislação Aplicada à Construção Civil. Na Pós-Graduação ministra as disciplinas: Direito Ambiental e Cidadania, Instrumentos de Gestão Participativa, Geoprocessamento aplicado no planejamento territorial. Membro suplente do Conselho Gestor da APA Mantiqueira e da APA Fernão Dias, ambas pela UNIFEI. Foi Coordenadora do Fórum de Pró-Reitores de Extensão - FORPROEX - Regional Sudeste na temática Meio Ambiente (2011-2012). Foi Coordenadora Administrativa do Curso de Educação Ambiental e Agenda 21 Escolar: Formando Elos de Cidadania à Distância pela Secretaria de Estado do Ambiente/SEA-RJ (2009). Atua nos seguintes temas: Unidades de Conservação, Educação Ambiental, Planos Diretores e Direito Ambiental.

DANIELLE RABELO COSTA

Professora do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialização em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico Gestão Ambiental pela Faculdade Integrada do Ceará (FIC) e em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Mestranda em Biotecnologia pela Universidade estadual do Ceará (UECE). Grupo de pesquisa: Membro do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gestão Ambiental da UNICATÓLICA. Coordenadora de Tutores do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

DEJACIR DA SILVA LIMA

Acadêmico em Engenharia Ambiental.

DIONE DANDREA SILVA BOLOGNANI

Engenheira Química formada 2016. Atuou na área de polímeros, e offshore .

DUARCIDES FERREIRA MARIOSA

Possui Graduação em Ciências Sociais, Especialização em Serviço Social e Gestão de Projetos Sociais, Mestrado e Doutorado em Sociologia e, atualmente, realiza pesquisa de Pós-Doutorado pela UAL - Universidade Autônoma de Lisboa, Portugal. É professor titular dos cursos de graduação em Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil; pesquisador Integrado ao Centro de Investigação OBSERVARE da UAL e ao Grupo de Pesquisa Biotupé do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia); e consultor técnico da ADS – Agência de Desenvolvimento Solidário para projetos de Economia Solidária da Secretaria Nacional de Economia Solidária do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil.

AUTORES

ELIANA DA SILVA COÊLHO MENDONÇA

Professor EBTT/IFPA Campus Itaituba. Graduação em Educação Física. Especialização em Fisiologia do Exercício. Mestrado em Ciência da Motricidade Humana

ELIZIANE TAIS ZAMBIAZI

Cursa graduação em engenharia de alimentos pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Monitora das disciplinas de microbiologia de alimentos e higiene e legislação de alimentos.

ÉRICA KELLY NOGUEIRA AMORIM

Assessora Pedagógica da Coordenadoria das Ocas do Conhecimento Ambiental/ SEMED Manaus. Graduada em Letras – Língua Inglesa pela Universidade Federal do Amazonas. Especialista no Ensino da Língua Inglesa e Literatura Anglo-Americana pelo Centro Universitário do Norte, também é especialista em Educação Ambiental com ênfase em espaços educadores sustentáveis pela Universidade Federal do Amazonas. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Amazonas. Organizadora do livro Ocas do Conhecimento: Uma Experiência Inovadora no Município de Manaus.

ESTEFÂNIA FERNANDES DOS SANTOS

Possui graduação em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2009) e mestrado em Geologia Econômica e Aplicada pela Universidade Federal de Minas Gerais (2013). Atualmente é professora assistente da Universidade Federal de Itajubá, membro suplente do colegiado de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Itajubá, membro do colegiado de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Itajubá, coordenadora do laboratório de hidrogeologia da Universidade Federal de Itajubá e coordenadora de estágio supervisionado da Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Itajubá. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geologia, atuando principalmente nos seguintes temas: água subterrânea, Bacia do Rio Verde Grande, hidrogeologia, grupo Bambuí e recarga.

FRANCISCA INALDA OLIVEIRA SANTOS

Mestra em Sustentabilidade de Ecossistemas UFMA, Especialista em Educação Ambiental UEMA, graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (2003). Atualmente é professora do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus Codó. Ministrou disciplinas na Faculdade de Educação São Francisco - FAESF no curso de Licenciatura em Geografia. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Humana e Meio Ambiente.

GABRIELE REMUS SANTOLIN

Acadêmica do curso de engenharia de alimentos.

GENOVEVA CHAGAS DE AZEVEDO

Tecnologista Sênior no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, vice-líder do Grupo de Pesquisa Educação Ambiental com comunidades urbanas na Amazônia. Graduação em Pedagogia e Especialização em Educação Ambiental (UFAM). Mestrado em Psicologia (UFSC) e Doutorado em Psicologia Cognitiva (UFPE). Experiência na organização e coordenação de cursos e oficinas de formação docente em temas socioambientais; na produção e avaliação de recursos didáticos com escolares. Nos últimos cinco anos têm

AUTORES

orientado alunos de Iniciação Científica em projetos de avaliação de recursos metodológicos no contexto de formação docente e de aplicabilidade em sala de aula.

GERALDO ELIAS DA SILVA JÚNIOR

Mestrando em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Atuou como Engenheiro de Software Trainee em projetos com empresa de desenvolvimento de dispositivos móveis, através do Instituto de Pesquisas Eldorado - Campinas. Possui experiência nas áreas de suporte, atendimento e gerenciamento de empresas utilizando o ERP SAP, Java Web e Web design. Atualmente trabalha como Técnico em Assuntos Educacionais na Universidade Federal de Itajubá, atuando com processos de compras, licitações e pregões eletrônicos de modo a auxiliar na boa administração e funcionamento da universidade.

GINA REGO GAMA

Coordenadora das Ocas do Conhecimento Ambiental/ SEMED Manaus. Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas e em Direito pelo Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas. É especialista em Gestão Ambiental pela Universidade Gama Filho, também é especialista em Educação Ambiental com ênfase em espaços educadores sustentáveis pela Universidade Federal do Amazonas. Mestre em Educação pela Universidad de los Pueblos de Europa. Tem publicações em coautoria sobre espaços não formais de educação ambiental. Organizadora do livro Ocas do Conhecimento: Uma Experiência Inovadora no Município de Manaus.

GIOVANA GIAROLA

Graduanda da faculdade de Serviço Social na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

GYSELLE AUZIER DE OLIVEIRA

Possui graduação em Superior em Tecnologia em Gestão da Qualidade pela Universidade de Ensino Superior do Amazonas (2014), Pós em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Fametro (2015), Graduação em Superior em Tecnologia Logística pela Universidade Paulista (2017). Com experiência profissional como Coordenadora da Qualidade na empresa Label Packing Indústria de Embalagens Ltda.

IONE MARIA CONCEIÇÃO DA SILVA

Ensino Médio na Modalidade Normal(Magistério). Técnica em Meio Ambiente - IFBA Campus Jacobina BA. Licenciatura em Pedagogia-Unopar Universidade Norte do Paraná. Informática Básica. Natural de Jacobina BA. Data de Nascimento 01/02/1986

IREIDE COELHO DA CUNHA

Assessora Pedagógica da Coordenadoria das Ocas do Conhecimento Ambiental/ SEMED Manaus. Graduada em Letras – Língua Inglesa pela Universidade Federal do Amazonas. É especialista em Atualização Pedagógica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e em Gestão de Educação pela Universidade Federal do Amazonas, também é especialista em Educação Ambiental com ênfase em espaços educadores sustentáveis pela mesma instituição. Tem publicação em coautoria sobre espaços não formais de educação ambiental. Autora do artigo Gestão de pessoas nas Ocas do Conhecimento Ambiental: A busca da carreira de Educador Ambiental no serviço público Municipal de Educação na Cidade de Manaus, no livro Ocas do Conhecimento: Uma Experiência Inovadora no Município de Manaus.

AUTORES

JANAÍNA DOS SANTOS FERREIRA

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (2011), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de São Carlos (2014) na área de Controle Ambiental e Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos (Engenharia Química) com ênfase em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2017). Foi Professora substituta EBTT no Instituto Federal de São Paulo, ministrando aulas principalmente no curso de graduação em Tecnologia de Processos Químicos. Atualmente é professora (EaD) no curso de bacharelado em Engenharia Ambiental junto à UAB-UFSCar e Professora Substituta pela Fundação Universidade Regional de Blumenau ministrando disciplinas de termodinâmica no curso de Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Química (Ambiental), com ênfase em Tratamento de Efluentes e Digestão Anaeróbia para produção de Biogás e Bioenergia , atuando principalmente nos seguintes temas: Bioenergia, biomassa, biodiesel, produção biológica de hidrogênio, codigestão de resíduos sólidos urbanos e indústrias com Lodo de Esgoto

JANDERSON SANTOS DA SILVA

Ensino Médio Completo. Técnico em Meio Ambiente - IFBA Campus Jacobina. Informática Básica. Qualidade no Atendimento (Técnicas de Vendas e Recepção, Noções de Telemarketing Comercial).

JAQUELINE ALVES SILVA

Ensino médio completo.

JEISIANE DE SOUSA GALVÃO

Acadêmica do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental IFPA Campus Itaituba. Bolsista IFPA/PROPPG/APIPA

JOICY LOPES CALIXTO DE SOUZA

Bacharel em Turismo (2010) e Pós graduada em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental (2015) pelo Centro Universitário Fametro.

JOSÉ CUNHA LIMA

Possui graduação em História pela UEPB – Campus III – Guarabira – PB (2008). Especialização em História Cultural pela UEPB – Campus III – Guarabira – PB (2011). Bacharelado em Administração Pública pelo IFPB modalidade EaD (2017). Professor de História do Ensino Fundamental do município de Araruna – PB. Atualmente é Mestrando do Programa de Pós – Graduação em História da Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

JOSILANE AMARO PINHEIRO

Mestre em Ensino das Ciências Ambientais/PROFCIAMB-UFAM. Especialista em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica pela Faculdade Kurios - FAK Licenciada em Ciências: Biologia e Química/Universidade Federal do Amazonas- Instituto de Natureza e Cultura em Benjamin Constant –Am

JULIO CESAR PINHO MATTOS

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Especialização em Planejamento e Gerenciamento de Águas, Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, MBA em Gerenciamento de Projetos, Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade.

AUTORES

KÁTIA VIANA CAVALCANTE

Doutora em Desenvolvimento Sustentável - área de Política e Gestão Ambiental/ CDS/UnB. Mestre em Comunicação e Semiótica - PUC-SP. Especialista em Ciência da Computação/ IBM-UFAM. Professora do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB - Universidade Federal do Amazonas

LEONARDO GONÇALVES SILVEIRA

Atualmente cursando o 6º semestre do curso de Ciências Sociais na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

LEONOR ALVES DE OLIVEIRA DA SILVA

Possui mestrado em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul(2001) e doutorado em Ciências Biológicas (Microbiologia Aplicada) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Atualmente é Professor Adjunto- Nível I da Universidade Federal do Amazonas, Revisor de periódico da Acta Amazônica, professor adjunto da Universidade Federal de Pernambuco, Revisor de periódico da Igapó (CEFET-AM), Membro de comitê assessor do Instituto federal da Amazônia e Professor da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Orgânica. Atuando principalmente nos seguintes temas: Trichoderma inhamatum, xylanase, Fitoalexinas, Phytoalexin, soybean.

LILIAN PATRÍCIA LIMA

Licenciada em química pela Universidade Federal de São Carlos (2009) , mestra em Ensino de Ciências - Modalidade: Ensino de Química pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (2016) e doutoranda no Programa de pós-graduação multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professora substituta do Instituto Federal de São Paulo. Tem experiência na área de Química, com ênfase em ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de química, química, divulgação científica, desenvolvimento profissional e formação continuada.

LUCAS CARNEIRO CARDOSO

Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia e Computação da Universidade Católica de Petrópolis (UCP). Foi presidente do Comitê Estudantil de Engenharia Civil (CEENC) da UCP. Atuou como pesquisador no laboratório de estruturas e materiais da UCP. Associado ao IBRACON e Clube de Engenharia. Tem interesse nas áreas de estruturas em concreto e materiais de construção civil.

LUCIANA GUIMARÃES SANCHES

Graduada em Licenciatura plena em Ciências Agrárias, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus Codó, Mestranda em Agronomia- Produção Vegetal, com ênfase em Fisiologia Vegetal, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)- Petrolina, PE.

LUCIANA OLIVEIRA DO VALLE CARMINÉ

Professora da Graduação e Pós-Graduação do Centro Universitário Fametro. Formada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas com Mestrado em Engenharia de Produção também pela Universidade Federal do Amazonas.

AUTORES

LUIS VITOR VITORIO DA SILVA

Atualmente cursando o 6º período de Ciências Sociais na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

MÁRCIA DA CONCEIÇÃO PEREIRA ALVES

Graduada em Administração pela Faculdade de Minas Gerais (2007), Especialista em Direito Sanitário pela Fundação Oswaldo Cruz (2012), Mestre em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade na Universidade Federal de Itajubá (2014), Doutorado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Itajubá (interrompido em 2016) e Doutora em Ciências da Linguagem pela Universidade do Vale do Sapucaí (2017). É servidora do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). Tem experiência em administração de empresas, gestão de pessoas e de risco, licitações e contratos, auditoria, gestão organizacional, planejamento e avaliação de políticas públicas e processos de inovação. Possui interesse acadêmico e técnico em projetos interdisciplinares e de inovação.

MARCO JOSÉ MENDONÇA DE SOUZA

Professor EBTT/IFPA Campus Itaituba. Graduação em Educação Física. Especialização em Fisiologia do Exercício. Especialização em Fisioterapia. Mestrado em Ciência da Motricidade Humana

MARCOS JAMES CHAVES BESSA

Possui graduação em Administração (2004), DIREITO (2009) e Mestrado em Administração (2007) pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Atualmente, é doutorando em educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Já exerceu o Cargo de Gerente de Recursos Humanos e Marketing da Faculdade Católica Rainha do Sertão (FCRS), atual Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA). Atualmente é Coordenador do Curso de Administração e Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa na UNICATÓLICA. Tem experiência em Gestão Educacional, Gestão de Pessoas, Marketing e Logística. Vasto conhecimento em avaliação institucional, vestibular, captação de aluno, planejamento estratégico de IES, Projeto Pedagógico de Curso e demandas administrativas de IES.

MARCOS REIS DOS SANTOS

Licenciado em Ciências com habilitação em Biologia. Mestre em Zoologia. Professor do Instituto Federal da Bahia

MARIA INÊS GASparetto HIGUCHIHO

Psicóloga, Mestre em Ecologia Humana - Michigan State University (1986) e Doutora em Antropologia Social - Brunel University of London (2000). Pesquisadora Titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/MCTI&C), líder do Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental. Professora membro permanente dos cursos Pós-Graduação em Psicologia-UFAM e do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental na Amazônia UFAM. Atua nas áreas de Psicologia Social do Ambiente, Educação Ambiental e Antropologia Social com populações urbanas e rurais na Amazônia.

MARIA LUCIANA OLIVEIRA DA SILVA

Assessora Pedagógica da Coordenadoria das Ocas do Conhecimento Ambiental/ SEMED Manaus. Graduada em Letras – Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Amazonas. É especialista em Educação Ambiental com ênfase em espaços educadores sustentáveis pela mesma universidade. Atua em projetos e ações de Educação Ambiental na Sede e nas escolas da Secretaria Municipal de Educação. Tem publicação em coautoria sobre espaços

AUTORES

não formais de educação ambiental. Organizadora do livro Ocas do Conhecimento: Uma Experiência Inovadora no Município de Manaus.

MARIANA SANTOS FERREIRA

Ensino Médio Completo. Técnico em Meio Ambiente-IFBA Campus Jacobina. Licenciatura em Pedagogia- Faculdades Ages Campus Jacobina

MAURO DE CRESTA BARROS DOLINSKY

Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1996), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Polímeros pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999) e Doutorado em Química pelo Instituto Militar de Engenharia (2003). Atualmente é Engenheiro de Processamento na PETROBRAS, além de Professor na Universidade Católica de Petrópolis. Experiência na área de processos relacionados aos polímeros, atuando principalmente nos seguintes temas: Ciência e Tecnologia de Polímeros, Química Orgânica e Engenharia Química.

MIGUEL BONUMÁ BRUNET

Professor de Sociologia do IFBA, é Bacharel em Ciências Sociais e Mestre em Sociologia (PPGS-UFRGS). Pesquisa nas áreas de juventude, identidade, cultura, economia solidária, desenvolvimento sustentável e povos indígenas. Já trabalhou com incentivo à cultura para a juventude popular. Foi organizador de seis edições do evento A Volta do Povo à Praça, em Porto Alegre, sendo premiado pelo Prêmio Agente Jovem de Cultura do MinC (2012). Tem experiência de pesquisa com diversos povos indígenas da Amazônia, no âmbito do Licenciamento Ambiental da Rodovia Transamazônica. Atuou também com desenvolvimento de agroindústrias e cooperativismo em territórios do MST, promovendo ações de cultura e lazer com os Coletivos de Juventude. Atualmente desenvolve projetos de promoção de tecnologia sociais com movimentos do campo e da cidade.

MIRIAM ALINE COELHO ROSA DA SILVA

Mestre em Ensino das Ciências Ambientais/PROFCIAMB-UFAM. Especialista em Metodologia de Língua Portuguesa e Língua Estrangeira. Graduada em Letras – Espanhol/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Professora efetiva de Língua Espanhola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas- campus Tabatinga.

MONALISA NASCIMENTO

Graduada em Bacharelado em Turismo - FAFIRE; Pós-Graduada em Perícia e Auditoria Ambiental - FAFIRE; Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária - UNINASSAU; Graduanda em Gestão Ambiental - UNICESSUMAR; Diretora Administrativa e Meio Ambiente - MF Recicláveis - Cidade de Moreno - PE.

MÔNICA BAGNARA

Possui doutorado em engenharia química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), atuando na obtenção de fotocatalisadores imobilizados para aplicação na oxidação photocatalítica de corantes, contaminantes emergentes e desinfecção do ar. Possui mestrado em engenharia química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2011), onde trabalhou na síntese de fotocatalisadores ativos sob radiação visível. Graduada em engenharia química pela Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ, 2008). Atualmente atua como professora colaboradora na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

AUTORES

NAIARA EVA ARAÚJO CRUZ

Graduada em Licenciatura plena em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó. Foi bolsista CAPES no Programa Institucional de Iniciação a Docência – PIBID dentro do sub-projeto Ciências Agrárias de 2012 à 2015. Foi estagiária junto ao Grupo de Estudos em Pastagem, Alimentação e Sanidade Animal – GEPASA no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Maracanã, na área de produção de pequenos ruminantes.

NATANA DA SILVA LINS

Graduanda de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Zé Doca.

NATHALIA DIAS MATOS

Ensino Médio Completo. Técnico em Meio Ambiente - IFBA Campus Jacobina. Licenciatura em Geografia - UNEB Campus IV Jacobina. Informática básica - WISE.

NAYANE BORGES

Graduanda em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais - UFPE; Estagiária da Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Desenvolvimento Sustentável - Cidade do Moreno - PE.

NEYMARA SILVA COSTA

Possui graduação em Superior em Tecnologia de Petróleo e Gás pela Universidade do Grande Rio (2008) e em Bacharel de Administração pelo Centro Universitário Fametro (2018), Pós em Engenharia de Petróleo e Gás pela Funcet (2010), Pós em Engenharia de Qualidade na Universidade Estácio de Sá (2011), Pós em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Fametro (2015) em e Mestrado em Ciência e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará (2017). Com experiência acadêmica na docência e coordenação dos cursos de Tecnologia em Petróleo e Gás e Tecnologia em Logística - Fametro. Com experiência profissional na área de Inspetoria de Medição de Derivados de Petróleo na empresa Cidade Transporte Ltda.

OSCAR JESUS FERNANDEZ CHOQUE

Pós-doutorado em Geoquímica e Mineralogia na Universidade de Halle-Alemanha (2014), Doutorado em Geologia e Geoquímica pela Universidade Federal do Pará (2002). Professor temporário-pesquisador da Universidade Federal do Pará de 2002 a 2005. Especialista em Gemologia e em Tecnologias da Educação Atualmente é professor do Curso de Mestrado em Engenharia de Materiais, Curso de Engenharia de Materiais e Curso Técnico em Metalurgia do Instituto Federal do Pará. Tem experiência na área de Ciências dos Materiais, Engenharia Metalúrgica, Mineralogia Aplicada e Técnicas Analíticas. Atuação em processamento mineral e operações unitárias, extração metalúrgica e processamento de materiais residuais da indústria minero-metalúrgica. Em 2008 tem criado o laboratório de caracterização de materiais LCM do IFPA, do qual é colaborador.

PABLO CAVALCANTE DA ROCHA

Graduação em Administração, Acadêmico em Engenharia Ambiental.

AUTORES

PÂMELA ROSSI DOS REIS

Nascida em Minas Gerais e por onde morou grande parte da sua vida, trabalhando como docente em escolas estaduais. No ano de 2016, muda-se para o estado do Amazonas e passa a residir no município mais indígena do Brasil, São Gabriel da Cachoeira, onde há a presença de 23 etnias e 4 troncos linguísticos. Ainda nessa localidade trabalhou na Escola Indígena Dom Miguel Alagna e no Instituto Federal do Amazonas - IFAM. Atualmente, reside no estado do Amapá, sendo professora do Instituto Federal do Amapá - IFAP. É formada em Licenciatura em Química, pelo IFSudesteMG - Campus Barbacena e especialista em Ensino de Química pela instituição FAVENI. Tem como área de interesse e pesquisa a educação e suas variações.

PATRICIA ROSSI DOS REIS

Nascida em Minas Gerais , na cidade de Santos Dumont por onde trilhou grande parte de sua carreira profissional. Trabalhou nas escolas municipais e estaduais da referida cidade na area de Educação física, desde a educação infantil até o nível médio. Hoje se encontra trabalhando no Instituto Federal do Amazonas, campus São Gabriel da Cachoeira, como chefe do setor de esportes e professora de educação física. Também trabalhou como orientadora e apoiadora aos acadêmicos em Educação Física da Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Tem como área de interesse ao treinamento desportivo e a pesquisa.

PATRÍCIA TERESA SOUZA DA LUZ

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará (1996) e mestrado em Físico-Química pela Universidade Federal do Pará (2002) e doutorado em Química - Universidade Federal do Pará UFPA (2015). Atualmente é professora de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Cinética Química e Catálise, atuando principalmente na síntese e caracterização de catalisadores heterogêneos.

RAFAEL RESENDE MALDONADO

Doutor em Engenharia de Alimentos (2012), Licenciado em Química (2012), Mestre em Engenharia de Alimentos (2006), Engenheiro de Alimentos (2004) pela Universidade Estadual de Campinas e Técnico em Química Industrial (2002) pelo CEFET-MG. Atualmente é professor no Colégio Técnico de Campinas (COTUCA-Unicamp) na área de Bromatologia; nas Faculdades Integradas Maria Imaculada (Mogi Guaçu-SP) na área de Bioquímica Industrial; no Instituto Federal de São Paulo campus Capivari na área de Química e Instituto Educacional São Francisco (UniMogi, Mogi Guaçu-SP) na área de Bromatologia. Pesquisador com experiência nas áreas de fermentações, alimentos, química, produção, purificação e aplicação de enzimas.

REBECA CAROLINI SILVA DE PINHO

Possui graduação em Tecnologia de Petróleo e Gás pelo Centro Universitário do Norte (2014) e Pós Graduação em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário da Faculdade Metropolitana de Manaus - Ceuni-Fametro (2015), Graduanda em Bacharel de Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário da Faculdade Metropolitana de Manaus - Ceuni-Fametro (2018). Atualmente é Supervisora de Medição de derivados de petróleo na empresa Cidade Transporte Ltda.

AUTORES

RENATA DE SOUSA NASCIMENTO

Graduada em geologia em 2017 pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e mestrandona Programa de Pós Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA). Tem experiência em caracterização química e mineral de minérios e rejeitos da indústria mineral da Amazônia. Atualmente desenvolve pesquisa de caracterização tecnológica em rejeitos de lavagem de bauxita provenientes de minas da região para posterior produção de adsorventes orgânicos.

RODRIGO JUNIOR DE SOUSA PEREIRA

Graduação em Gestão Ambiental, Acadêmico em Engenharia Ambiental.

RUDYERE NASCIMENTO SILVA

Atualmente atua como Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Amazonas (2013) e mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal do Amazonas (2016).

SÁVIO HENRIQUE DE BARROS HOLANDA

Possui graduação em Engenharia Ambiental, pelo Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU (2012) e Mestrado em Engenharia Civil - Geotecnia, pela Universidade Federal de Pernambuco (2016). Atualmente, cursa Doutorado em Engenharia Civil - Geotecnia pela UFPE, e é pesquisador da área de Geotecnia da UFPE, desenvolvendo trabalhos nos seguintes temas: resíduos sólidos urbanos, biodegradabilidade de resíduos, aproveitamento energético de biomassas. É membro do Grupo de Resíduos Sólidos da UFPE (GRS-UFPE).

SIMONE ALVES ALEXANDRINO

Mestre em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Especialista em Direito Público pela Associação Nacional dos Magistrados Estaduais (ANAMAGES). Graduada em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMINAS). Participou dos projetos de extensão "Pedalando UNIFEI", "Itajubá de Olho no Óleo" e "Levantamento das potencialidades da Agricultura familiar e Agroecológica das Comunidades Rurais atingidas pela Mineração nos municípios de Conceição do Mato Dentro, Alvorada de Minas e Dom Joaquim, financiado pela Cáritas/ MG". É membro do Grupo de Pesquisa e Extensão em Políticas Socioambientais (GPEPSA/UNIFEI). É servidora pública federal da carreira dos Técnicos Administrativos em Educação na UNIFEI. Tem interesse em atividades de Docência do ensino superior, Tutoria EAD e elaboração e revisão de questões para concursos públicos em áreas diversas.

SÉRGIO HORTA MATTOS

Engenheiro Agrônomo (1980), Doutor (2000) e Mestre (1992) em Agronomia/Fitotecnia, com graduação e pós-graduação pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC) e Especialização (2013) em Gestão Ambiental pela Universidade Vale do Acaraú (UVA). Desenvolveu atividades profissionais na Universidade Federal do Ceará de 1982 até 2016, no âmbito das áreas de ensino, pesquisa e extensão, colaborando em nível de graduação e pós-graduação, coordenando convênios de pesquisa e extensão, atuando na área de gestão mediante o exercício de cargos executivos. Atualmente é Professor Doutor do Centro Universitário Católica de Quixadá - UNICATÓLICA, atuando no trinômio ensino x pesquisa x extensão desta instituição e exercendo cargos de gestão como Coordenador Administrativo e Coordenador de Gestão Acadêmica.

AUTORES

SORAYA SILVA DE OLIVEIRA

Bacharel em Ciência e Tecnologia formada pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) em 2018 e Engenheira Física com título obtido em 2018 também pela UFOPA. Possui experiência em caracterização química e mineral de rejeitos e minérios da Amazônia com ênfase em sua transformação em materiais nobres com interesse tecnológico .

SUELLEN DIAS

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas - UFPE; Pós-graduada em Gestão Ambiental - FAINTVISA; Graduanda em Gestão Ambiental - IFPE; Pós-graduanda em Engenharia Ambiental - UCAM PROMINAS; Professora da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco.

TAÍS ELIANE MARQUES

Mestrado em andamento em Engenharia de Energia - Universidade Federal de Itajubá, Brasil. Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Itabira (2012). Possui experiência na área de Engenharia Ambiental com ênfase em Saneamento ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: Resíduos Sólidos, Educação Ambiental e Corporativa, Planejamento Urbano e Regional e Projetos Socioambientais.

THALYSON HENRIQUE BESSA FÉLIX

Acadêmico em Engenharia Ambiental.

TIFANI MARTINS DA SILVA

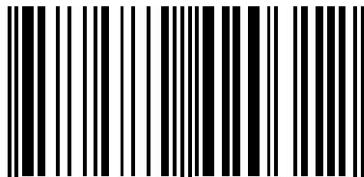
Técnica em Química, pelo Instituto Federal de São Paulo, campus Capivari.

VALTER DE SOUZA PINHO

Doutorando em Administração pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR; Mestre pela Fundação Mineira de Cultura Universidade - FUMEC - MG, em 2010. Pós Graduado em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UNICATÓLICA - 2016. Pós Graduado em Administração pela Faculdade Leão Sampaio - 2000. Bacharelado em Administração pela Universidade Capital - SP em 1998. Foi Diretor de Marketing da Fundação Padre Ibiapina. Professor dos cursos de especialização oferecida pelo o Instituto de Educação Superior de Milhã - INESM, na disciplina de Metodologia Científica. Orientou inúmeros trabalhos de conclusão de cursos e especialização. Publicou vários artigos na Revista Expressão Católica; possui capítulos de livros publicados, organizador de capítulos; faz parte do Núcleo Docente Estruturante dos cursos de Administração, Ciências Contábeis e tutor da Empresa Júnior - ATEJ. Foi coordenador do curso de Pós-Graduação, Especialização em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria na UNICATÓLICA. Atua na área de Administração com ênfase em Estratégia Empresarial, Jogos Empresariais, Tópicos Avançados em Administração, Prática Empresarial I e II, Orientação de Trabalhos Científicos e na Teologia com ênfase em Administração Eclesial. Fez parte do Projeto Pedagógico do curso de Administração da Faculdade de Ibiapina Diocese de Tianguá - 2016. Integrante da Comissão Própria de Avaliação da UNICATÓLICA.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-031-2



9 788570 420312