

ABRIL A JUNHO

BOLETIM INFORMATIVO

DA SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL



Vol. 05 | Nº 02

ISSN 2596-0741

Distribuição Digital

SÃO LUÍS - MA



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO



SUPERINTENDÊNCIA
DE GESTÃO
AMBIENTAL





**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

Governador

Carlos Orleans Brandão Junior

Reitor

Gustavo Pereira da Costa

Vice-Reitor

Walter Canales Sant'ana

Pró-Reitoria de Graduação

Profa. Dra. Fabíola de Jesus Soares Santana

**Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos
Estudantis**

Prof. Dr. Paulo Henrique Aragão Catunda

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Profa. Dra. Rita Maria de Seabra Nogueira

**Pró-Reitoria de Planejamento e
Administração**

Prof. Dr. Antônio Roberto Coelho Serra

Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas

Prof. Dr. José Rômulo Travassos da Silva

Pró-Reitoria de Infraestrutura

Profa. Dra. Fabiola de Oliveira Aguiar

Superintendente de Gestão Ambiental

Profa. Dra. Andréa Araújo do Carmo

Editora Chefe

Profa. Ma. Itatiane Moraes Póvoas Ribeiro

Revisão

Profa. Ma. Ana Luiza Caldas Diniz

Profa. Esp. Annie France dos Santos da Silva

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa

Prof. Dr. Domingos Lucas dos Santos Silva

Prof. Me. Guilherme Sousa da Silva

Prof. Me. Jailson da Costa Gaspar

Profa. Dra. Joseleide Teixeira Câmara

Profa. Kelly Fernanda de Sousa Santos

Profa. Dra. Laice Fernanda Gomes de Lima

Profa. Liliane do Socorro Almeida Alves

Profa. Esp. Luciana Barros Oliveira

Profa. Ma. Maira Rodrigues Diniz

Profa. Ma. Nadja Furtado Bessa dos Santos

Profa. Ma. Regigláucia Rodrigues de Oliveira

Projeto Gráfico e Diagramação

Profa. Esp. Ananda Brenda Sousa Figueiredo Torres

Profa. Esp. Annie France dos Santos da Silva

Endereço

Cidade Universitária Paulo VI – Caixa Postal 09
São Luís/MA.

**Boletim Informativo – Superintendência de
Gestão Ambiental**

Vol. 05 | Nº 02 | 2022

ISSN 2596-0741 Junho

Distribuição Digital

SÃO LUÍS - MA

www.aga.uema.br



EDITORA UEMA

Site: www.aga.uema.br

Facebook: <https://ptbr.facebook.com/AGAUEMA>

Twitter: @aga.uema

Instagram: @aga.uema

APRESENTAÇÃO

Esta é uma edição especial do Boletim Informativo que traz trabalhos dentro dos eixos da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e uma seção específica sobre Saúde Planetária, tema da nossa Semana de Meio Ambiente (SEMEIA). Enalteço o esforço coletivo dos nossos autores e colaboradores, essa união trouxe uma imensa riqueza aos estudos desenvolvidos. Nossa contribuição em publicar esses conhecimentos no traz a certeza de que haverá uma transformação de visões e valores que estimulem ações sustentáveis para a comunidade acadêmica, maranhense, nacional e mundial. Excelente leitura!

Profa. Ma. Itatiane Morais Póvoas Ribeiro
Editora Chefe do Boletim Informativo

SUMÁRIO

USO RACIONAL DOS RECURSOS NATURAIS E BENS PÚBLICO

APRENDIZAGENS SOCIOAMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO: ações extensionistas educativas para o consumo responsável na comunidade escolar.....	6
ATITUDE SUSTENTÁVEL: consumo consciente de água e energia em instituições públicas de ensino.....	9
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS PRINCIPAIS LAGOAS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS MORROS GARAPENSES, MARANHÃO, BRASIL.....	12
O USO DE TUBETES OU VASOS BIODEGRADÁVEIS DE COLMOS DE BAMBU, NO CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS.....	15
TRILHAS AGROECOLÓGICAS E AGENDA 2030: interação e promoção da educação ambiental.....	18

QUALIDADE DE VIDA NO AMBIENTE DE TRABALHO

EMPRESAS NO CAMINHO DA SAÚDE PLANETÁRIA: a importância do ESG para um futuro mais verde.....	21
---	----

SENSIBILIZAÇÃO DOS SERVIDORES PARA A SUSTENTABILIDADE

A PRODUÇÃO DE MATERIAIS FORMATIVOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO FORMAL.....	24
EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: a UEMA criando estratégias para alcançar a ODS 4.....	27
OFICINA “OS 5 R’ S DA SUSTENTABILIDADE COM ENFOQUE NA REUTILIZAÇÃO” EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO/MA.....	30
UTILIZAÇÃO DE PALESTRAS COM DESENHO EM MOVIMENTO NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.....	33

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPOSTAGEM: traçando caminhos para a sustentabilidade.....	36
---	----

IMPACTOS AMBIENTAIS EM DECORRÊNCIA DO DESCARTE DE SACOS PLÁSTICOS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO-MA.....	39
PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL À DISTÂNCIA: análise do curso ecologia lúdica a partir da percepção dos participantes.....	42
PRODUÇÃO DE ECOPAD COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL.....	45
PROJETO DE REVITALIZAÇÃO ECOLÓGICA: uma proposta para o ensino de práticas em Educação Ambiental no Centro de Ensino Lêda Tajra, Santa Helena-MA.	48
RE (CONSTRUÇÃO) DA VISÃO AMBIENTAL NO PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS.....	51

SAÚDE PLANETÁRIA

ANÁLISE OBSERVACIONAL DO PROCESSO DE ASSOREAMENTO NAS MARGENS DO RIO ITAPECURU NO MUNICÍPIO DE CAXIAS MARANHÃO.....	54
ANÁLISE QUÍMICA PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE DUAS CLASSES DE SOLOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL DO INHAMUM, CAXIAS, MARANHÃO.....	57
BIOMARCADOR GENOTÓXICO EM PEIXES NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO LAGO AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE.....	60
ECTOPARASITOS MONOGENÉTICOS EM <i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858) PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO LAGO DE VIANA, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE.....	63
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PROTEÇÃO DA MATA CILIAR DE NASCENTES DE RIOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ EM SÃO LUÍS-MA.....	66
EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DOS ODS: construção da sustentabilidade e de valores sociais na Educação Infantil.....	69
IMPACTO DAS QUEIMADAS: relato de caso de um morador da cidade de Fortuna, Maranhão.....	72
O AGRO É TÓXICO?.....	75
O IMPACTO DA POLUIÇÃO POR PLÁSTICO NO ECOSISTEMA MARINHO.....	78

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ENSINO MÉDIO: meios para a propagação de seus ideais.....	81
SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A POLUIÇÃO EM ZONAS COSTEIRAS DO LITORAL MARANHENSE.....	84
<i>Trypanosa sp.</i> EM PEIXES DO LAGO AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE.....	87

APRENDIZAGENS SOCIOAMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO: ações extensionistas educativas para o consumo responsável na comunidade escolar

Rosângela Silva OLIVEIRA¹; Ezequiel Leite da SILVA²; Erica Pereira da COSTA³; Camila Valeria Andrade de LIMA⁴;

1. Doutora em Educação, docente do Curso Pedagogia Licenciatura – UEMA/Campus Bacabal, rosangela.uema@gmail.com; 2. Acadêmico do Curso Pedagogia Licenciatura – UEMA/Campus Bacabal; 4. Acadêmica do Curso Pedagogia Licenciatura - UEMA/Campus Bacabal

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais proposições assumidas em conferências e tratados internacionais comprometidos com a sustentabilidade ambiental é a reflexão comunitária sobre a responsabilidade socioambiental entre os homens. O foco relevante é refletir e estimular mudanças que colaborem com o equilíbrio ecológico do planeta. Nesta direção surge a necessidade de estimular uma conscientização social sobre as demandas dos ecossistemas e a urgência da corporificação de uma identidade ecologicamente sustentável (BRASIL, 2012).

Nesta perspectiva a educação escolar, desde a primeira infância, precisa ser mais um espaço educativo de alto valor ecológico. Infere-se que ações educativas estimularão a sensibilização, conscientização e mobilização dos estudantes (e suas famílias) rumo ao consumo responsável, com padrões sustentáveis de maneira que, em sociedade, os homens encontrem o equilíbrio entre o suprimento de suas necessidades e o uso racional de seus recursos naturais.

Assim, apoiados pelo Programa Institucional Desenvolvimento Sustentável da Universidade Estadual do Maranhão e a Escola Ambiental do Maranhão, foram propostas e executadas ações extensionistas que objetivaram estimular aprendizagens socioambientais para estudantes do Ensino Médio, estimulando o consumo e gestão responsáveis dos resíduos sólidos e da energia elétrica tendo em vista o desenvolvimento sustentável no ambiente escolar.

As intenções educativas buscaram sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância de práticas educativas transversais e comprometidas com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável contidos na Agenda 2030, organizadas em um projeto pedagógico inclusivo, comprometido com a saúde planetária e ecologicamente sustentável. O fulcro metodológico explorou atividades vinculadas aos ODS 4 (Educação de qualidade), ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). Após realizadas as ações extensionistas verificou-se que a singularidade e importância da Educação Ambiental na Educação Básica reside no fato de estimular espaços amplos e significativos para diálogos, sensibilizações, conscientizações e ações de impacto sobre a vida humana, suas demandas e formas de consumo, sem exaurir os recursos naturais do planeta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As ações extensionistas foram desenvolvidas e fundamentadas dentro da perspectiva educativa dialética (VASCONCELOS, 2012) cuja estrutura didática, orienta ações docentes dialógicas, significativas, includentes, sociointeracionistas e úteis às práticas sociais dos sujeitos envolvidos. As ações ocorreram no período de 01/02/2021 a 30/04/2022 em uma escola pública de Ensino Médio da rede estadual localizada no centro da cidade de Bacabal-MA, o Centro de Ensino Estado do Ceará, com alunos do 1º, 2º e 3º ano matriculados no turno matutino que desejassem espontaneamente participar das atividades propostas pelo projeto de extensão.

As atividades na escola-campo foram operacionalizadas no turno matutino, contraturno dos estudantes participantes. Privilegiou-se encontros informais com palestras informativas, workshops e observação sistemática do ambiente físico da escola. Em todos os encontros, seguia-se o seguinte roteiro metodológico: diálogo informal, mobilização, contextualização, reflexão, estudo investigativo, construção e expressão dos conhecimentos construídos coletivamente por meio de sensibilizações socioambientais (BOFF, 1999; CHAUVEL, 2009; NEVES, 2003).

Como resultado das ações extensionistas, observou-se tímidas, porém importantes, mudanças de hábitos e a assimilação de que uma pessoa ecologicamente consciente é aquela que possui a capacidade de refletir sobre si mesmo, seus interesses, suas necessidades, seus atos e as consequências que eles trazem (MARANHÃO, 2020). E as sínteses destas aprendizagens foram registradas com o

apoio direto dos 10 Rs da Sustentabilidade Ambiental que são: Refletir, Recusar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Reparar, Respeitar, Responsabilizar-se, Repassar e Reescrever, que, ilustradas foram impressas sob a forma de uma cartilha com 26 páginas a ser socializada na escola-campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações foram realizadas na escola pública Centro de Ensino Estado do Ceará, localizada no centro urbano de Bacabal-MA, no contraturno dos estudantes do Ensino Médio que se apresentaram voluntariamente para participar do projeto de extensão. As intenções e ânimo pedagógico se voltaram para estimular diálogos reflexivos sobre consciência e responsabilidade socioambiental na comunidade escolar. Inicialmente ocorreram reuniões semanais com os membros executores do projeto, para organização do plano de trabalho e aprofundamentos teóricos acerca da temática ambiental. Em seguida ocorreram encontros presenciais com a gestão e docentes da escola para apresentação do projeto e seus objetivos educativos, tarefas que resultaram no apoio e acordo de colaboração coletiva.

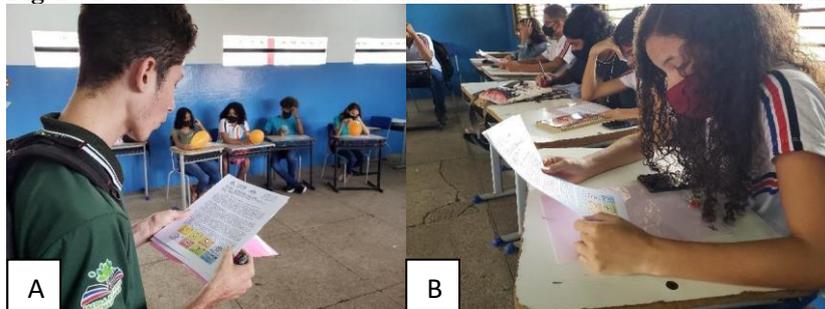
Nos encontros com os estudantes do Ensino Médio, verificou-se alto interesse em se aproximar das questões ambientais e forte desejo em aprender mais sobre a saúde planetária, seu aspecto teórico, legal especialmente sobre acordos internacionais vigentes. Assim, foi oferecido aos estudantes um texto de autoria da professora coordenadora do projeto de extensão, com o título “Agenda 2030 – o plano de ação global para mudar o mundo até 2030”, onde os 17 ODS foram estudados meticulosamente. O eixo condutor das reflexões estava em analisar as relações recíprocas entre pessoas, planeta, prosperidade, paz e parcerias, com a finalidade de compreender os impactos vivenciados e respectivas potencialidades de coexistência.

Para comunicar as aprendizagens socioambientais adquiridas foi entregue aos estudantes um papel apenas com o título “Meu plano para transformar o mundo” e solicitado que ali eles registrassem com ilustrações e texto escrito os seus pensamentos sobre sua posição como agente de transformação planetária e respectivas ações que eles poderiam aplicar em suas práticas sociais. As sínteses comunicadas mostraram que predomina entre eles o desejo de melhorar o mundo físico e social diminuindo as ações lesivas ao meio ambiente como forma de promover vida comunitária digna para todos os seres vivos.

A mediação pedagógica predominante envolveu os ODS 4 (Educação de qualidade), ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). Foram diálogos educativos investigativos que estimularam a reflexão crítica sobre a realidade ambiental escolar e adoção necessária de práticas sustentáveis (Figura 1A). Disseminou-se consciência e responsabilidade socioambiental na escola com a perspectiva de alcançar uma escola ecologicamente limpa e sustentável.

O workshop oferecido foi muito útil para consolidar as aprendizagens, especialmente porque foram acompanhadas de reflexões sobre os 10 Rs da sustentabilidade ambiental, atitudes simples e possíveis de serem aplicadas no cotidiano escolar (Figura 1B). As sínteses construídas foram exitosas ao ponto de estimular a equipe deste projeto extensão para elaborar, em parceria com a gestora educacional da escola-campo, uma cartilha estudantil interativa e ilustrada com linguagem simples, porém rica em cientificidade e estímulos à consciência e assunção de responsabilidade socioambiental planetária.

Figura 1 – A e B: Estudo reflexivo em sala de aula com estudantes do Ensino Médio



Fonte: Autoria Própria (2022).

Infere-se que atividades voltadas para a sensibilização e conscientização socioambiental na comunidade escolar, possuem grande valor educativo, pois proporcionam diálogos reflexivos sobre as ações de impactos lesivos à vida humana, suas necessárias demandas e formas de consumo consciente.

Os projetos político-pedagógicos das escolas precisam exercer sua responsabilidade socioambiental oferecendo formação estudantil com atividades educativas que efetivem atitudes ecologicamente saudáveis, que consolidem o Desenvolvimento Sustentável no planeta, uma educação efetivamente cidadã.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade escolar da Educação Básica e a sociedade em geral precisam ampliar a consciência de que fazem parte do meio ecológico em crise ambiental. Protegê-lo significa colaborar com a saúde planetária. Essa conscientização deve ser individual e coletiva e, para que seja efetiva, a estimulação do pensamento crítico na população jovem é fundamental. A preservação do meio ambiente depende muito da forma de atuação das gerações presentes e o que estão dispostas a fazer para diminuir o impacto ambiental das suas ações.

Logo urge educar crianças, jovens, adultos e idosos para observar e analisar seus territórios culturais de modo ecologicamente saudável, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo propositivo e com responsabilidade socioambiental, responsável para garantir um meio ambiente saudável e com boa qualidade de vida. Elas precisam compreender que os problemas ambientais interferem na qualidade de vida das pessoas, tanto local quanto globalmente. Com isso poderão adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis.

Palavras-chave: educação ambiental; consciência socioambiental; consumo sustentável

REFERÊNCIAS

BOFF, L. **Saber Cuidar:** ética do humano – compaixão pela terra. 11 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília: Diário Oficial da União, 2012. 103 p.

CHAUVEL, Marie Agnes; Cohen, Marcos (org.). **Ética, Sustentabilidade e Sociedade:** Desafios da Nossa Era. 2 ed. São Paulo: MAUAD, 2009.

MARANHÃO. **Lei n. 11.365 de 19 de outubro de 2020.** Cria e organiza a Escola Ambiental do Estado do Maranhão, e dá outras providências. São Luís, 2020.

NEVES, Márcia. **Consumo Consciente.** Rio de Janeiro: E-Papers, 2003.

VASCONCELOS, Celso. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 16 ed. São Paulo: Libertad, 2012.

UNESCO. **Educação para Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:** objetivos de aprendizagem. Brasília, 2017. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002521/252197POR.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ATITUDE SUSTENTÁVEL: consumo consciente de água e energia em instituições públicas de ensino

Ádrya Alessandra Brito LIMA¹; Nádja Furtado Bessa dos SANTOS²

1. Graduanda no Curso de Geografia Licenciatura- UEMA, adryaalesandra@gmail.com; 2. Professora do Departamento de Geografia- UEMA.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Guimarães (2017), tanto a energia como a água, são recursos que enfrentam demandas e restrições crescentes em muitas regiões como consequência do crescimento populacional, do desenvolvimento socioeconômico e das mudanças climáticas.

Esses recursos são a base fundamental para o desenvolvimento humano e ainda sim sofrem com as interferências antrópicas, seja ela na extração de matéria-prima, dos recursos naturais ou na obtenção de alguma vantagem, faz-se necessário o desenvolvimento de ações que desacelerem as práticas de exploração desenfreada do homem no meio ambiente, movimentos de sensibilização que promovam um bom desenvolvimento da consciência ambiental na população (GONÇALVES, 2008).

O presente trabalho, realizado no Centro Educa Mais Paulo VI e no prédio do Curso de Geografia (CECEN – UEMA), objetivou o estímulo de boas práticas ambientais relacionadas aos recursos hídricos e energéticos, além da disseminação de informações sobre a gestão da água e energia e desenvolvimento sustentável, visando proporcionar um uso mais consciente e correto, no caso incorporando os princípios da A3P (BRASIL, 2017).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho foram: pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa (PEREIRA et al., 2018), consultas e revisões bibliográficas, além da observação e de visitas técnicas nos locais pesquisados, no período de agosto/2021 a abril/2022, com levantamentos de dados por meio de questionários aplicados para os servidores e alunos (1º ano) do CEM Paulo VI, do curso de Geografia e para os auxiliares operacionais da limpeza.

Inicialmente foi realizado um levantamento dos dois ambientes (CEM Paulo VI e prédio do curso de Geografia), para uma detecção de problemas relacionados ao consumo de água e energia, onde foram realizados registros fotográficos.

A publicação foi efetuada com os mecanismos de divulgação da Superintendência de Gestão Ambiental – AGA/UEMA, onde foi feita a disseminação de materiais de sensibilização, como postagens sobre temas que despertem a curiosidade do leitor e usuário daquele meio de comunicação, a respeito da preservação, gestão e bom uso dos recursos hídricos e energéticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Centro Educa Mais Paulo VI, foi aplicado o questionário para a turma 104, acompanhada dos professores responsáveis pela disciplina de eletiva, que trata sobre Energia no ponto de vista da Geografia. Ocorreu uma explicação para os alunos sobre as fontes de energia existentes, consumo e uso consciente, bem como, a importância das mesmas (Figura 1).

Figura 1 - Sensibilização na turma 104 do CEM Paulo VI.



Fonte: Acervo da Autora (2022).

Para Campos (2013) é preciso ressaltar que a conscientização dos professores em relação à temática ambiental precede a ação direta com os alunos. Portanto, a formação dos professores, junto com outros elementos que atuam no contexto escolar, é parte do processo de incorporação do tema no âmbito curricular, pois, sem que haja uma compreensão das questões ambientais em seus aspectos políticos, ideológicos, sociais e econômicos, buscando a construção de valores e atitudes, as ações tendem a se tornar descaracterizadas como alternativas para a renovação da prática pedagógica.

Foi realizada a aplicação de cartazes e adesivagem em alguns pontos específicos e estratégicos na escola, objetivando chamar a atenção dos alunos para boas atitudes como: desligar as luzes e o ar-condicionado ao sair e fechar bem as torneiras (Figura 2).

Figura 2 - Cartazes fixados na parede e adesivagens no CEM Paulo VI.



Fonte: Acervo da Autora (2022).

Os resultados dos questionários proporcionaram uma análise inicial a respeito da qualidade do consumo de água e energia no prédio do curso de Geografia e uma observação acerca do conhecimento prévio de conceitos como Sustentabilidade e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2018) por parte dos servidores. Com isso, observou-se que o significado desses termos é de grande importância para a construção de uma consciência ambiental, e que ainda são desconhecidos por parte dos funcionários do prédio, como foi percebido através dos relatos. Além disso, ficou evidente o interesse pelo contexto e significado dos mesmos.

Na visita técnica ao prédio de Geografia, foi realizada a sensibilização com os servidores em relação ao consumo da água e energia no referido espaço, onde na ocasião foi reforçada a importância da contribuição de todos para que não ocorra desperdício desses recursos e desperte o hábito do uso consciente desses recursos. Na oportunidade, aconteceu a adesivagem nas áreas das salas administrativas, banheiros, bebedouro e laboratórios (Figura 3).

Figura 3 - Adesivagem e sensibilização nos ambientes do prédio da Geografia.



Fonte: Acervo da Autora (2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que há uma necessidade das ações sensibilizadoras e conscientes que objetivem a redução e preservação desses recursos. Através de boas práticas de gestão e consumo de energia dos recursos hídricos e energéticos, espera-se que ocorra a mudança de hábito dos agentes sociais atingidos na pesquisa.

Foi percebido que uma grande parcela dos problemas detectados está no uso consciente desses recursos. O consumo de água e energia é parte de um problema ambiental o que vai exigir uma nova ética para se alcançar um consumo sustentável.

A mudança de comportamento dos consumidores investigados é um processo que requer sensibilização e mobilização social.

Palavras-chave: recursos hídricos e energéticos; sustentabilidade; sensibilização

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Gestão socioambiental nas universidades públicas**. MMA/Comissão Gestora da A3P, Brasília, DF. 2017.

CAMPOS, M. A. T. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMES**. Rio Grande do Sul, v. especial, p 1-17, março, 2013.

GONÇALVES, J. C. Homem-Natureza: Uma Relação Conflitante ao Longo da História. **Revista Multidisciplinar da UNIESP**, n. 6, p.: 171-177, 2008.

GUIMARÃES, L. A Interdependência entre Energia e Água. **Caderno de Opinião da Fundação Getúlio Vargas**, FGV. Rio de Janeiro, maio/2017, p. 4.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Brasil. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Orientações para organizações políticas e a cidadania**. Sistema ONU Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/articulando-os-programas-de-governos-com-a-agenda-2030-para-o-de.html>. Acesso em: 18 abr. 2021.

PEREIRA, A. S. et al. **Metodologia da pesquisa científica**. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, 2018. Disponível em: <https://www.repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/LicComputacaoMetodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf>. Acesso em: 10 de jan. 2020.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS PRINCIPAIS LAGOAS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS MORROS GARAPENSES, MARANHÃO, BRASIL

Maria Jéssica GOMES¹; Jailson GASPAR²; Gonçalo CONCEIÇÃO³

1. Ciências Biológicas – CESC-UEMA, mariajessicagomez2@gmail.com; 2. Ciências Biológicas – CESC-UEMA; 3. Departamento de Química e Biologia CESC-UEMA.

1. INTRODUÇÃO

A água em todos os seus aspectos é um bem renovável de uso indispensável para todo funcionamento do planeta, possui fundamental importância para a Biodiversidade, tornando possível a sobrevivência na Terra (HARDBERGER, 2005).

O Brasil possui grande disponibilidade de água doce, apresentando um total de 12% de toda capacidade do planeta (ANA, 2010), dessa totalidade o Maranhão possui 12 grandes bacias hidrográficas, como: Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, do Rio Maracaçumé e Rio Mearim, que são importantes para as necessidades básicas humanas, agricultura e pecuária (BRASIL, 2003).

Com isso, é importante que o consumo da água seja de forma segura, uma vez que não tendo uma avaliação adequada e monitoramentos regulares do seu uso, se torna prejudicial para saúde humana. Para isso o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) dispõe da resolução de N° 357, de 17 de março de 2005, que classifica a qualidade da água, considerando o seu enquadramento dos corpos de água, isto é, que padrões são necessários para que ela seja considerada segura para o consumo humano analisando se há componentes letais e/ou maléficos para o ecossistema. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade da água das principais lagoas da Área de Proteção Ambiental (APA) dos Morros Garapenses, no período chuvoso, através de parâmetros físicos, químicos e biológico, visando a determinação do seu enquadramento e sua adequabilidade para seus diversos usos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas das amostras, no período chuvoso ocorreram nos meses de fevereiro e março de 2022. As amostras foram coletadas no turno da manhã em decorrência da menor temperatura e em ausência de chuvas no período de 24 horas, para maior confiabilidade analítica no município de Duque Bacelar- MA. Os dados foram avaliados e comparados com a legislação vigente de acordo com o Art. 4º do CONAMA 357 de março de 2005. Para os parâmetros físico-químico e biológico as amostras de água foram coletadas manualmente com auxílio de garrafas PET com capacidade para dois litros para os parâmetros físico-químicos e sacos estéreis para os parâmetros microbiológico, ambos previamente identificados, sendo a coleta feita a aproximadamente a um metro da margem e profundidade de 20 cm para a análise das águas. As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo, a fim de preservar as características físico-químicas da água e posteriormente, foram encaminhadas para o laboratório físico-químico, exceto para os parâmetros de OD (Oxigênio dissolvido), Condutividade, pH (Potencial hidrogeniônico) e temperatura do ar e água que foram realizadas *in loco*. As análises foram realizadas em triplicatas de acordo com padrões rigorosos para determinação quantitativas de parâmetros físico-químicos como o Standard Methods for the of Water and Wastewater (APHA, 1995) (Figura 1).

Figura 1 - Análise do parâmetro físico do pH e da condutividade no Balneário Santo Inácio, no município de Duque Bacelar - MA.



Fonte: Autoria própria (2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão dispostos os resultados dos parâmetros físicos, químicos e biológicos para principais lagoas da Área de Proteção Ambiental dos Morros Garapenses comparados com a legislação do CONAMA N° 357 de março de 2005.

Tabela 1 - Legenda: A (ausência); P (presença).

Análise das coletas feitas nas lagoas no período chuvoso				
Parâmetros	Lagoa da Espera	Balneário Santo Inácio	Lagoa da Malaquia	Lagoa da Oleria
Temperatura °C	32,7	32,2	32,2	32,2
pH	6,9	7,4	7,3	6,9
Condutividade μScm^{-1}	90,2	122,2	63,7	130,8
Cor verdadeira	0,03	0,02	0,03	0,03
Turbidez NTU	10,4	8,8	12,9	13,1
Oxigênio mg/L	8,3	7,3	7,3	9,6
Nitrogênio amoniacal	A	A	A	A
Alcalinidade total	41	50	49	39
Coliforme total	P	P	P	P
E. coli	P	P	P	P

Temperatura: Os resultados de temperatura mostraram-se constantes em todas as lagoas. De acordo com os dados amostrados, esse equilíbrio é de grande importância para os processos bioquímicos para os organismos aquáticos (SANTOS, 2001); **pH:** Os resultados obtidos foram satisfatórios em comparação com os requisitos legais do CONAMA 357/2005, que apresentaram resultados dentro dos limites de aceitação. De acordo com a classificação para águas de classe 1 que colocam como especificação valores de pH 6 a 9. Os valores de pH obtidos estão em faixa basicamente neutro a alcalinos, Chapman e Kimstach (1996) afirmam que, a escala de pH varia de 0 a 14, sendo que abaixo de 7 e próximos de 0 acontece o aumento de acidez e quanto a alcalinidade são valores na escala 7 a 14 para aumento de alcalinidade; **Condutividade:** a condutividade apresentou resultados com oscilações para as diferentes lagoas. A condutividade elétrica apesar de ser um parâmetro muito eficaz em monitoramentos de recursos hídricos, o mesmo não está presente como parâmetro de qualidade na resolução do CONAMA 357/2005. Anzecc e Kpdes (2010), consideram valores máximos para corpos hídricos 500 a 800 μScm^{-1} , em referência podemos concluir o ótimo padrão de qualidade para o parâmetro analisado para as lagoas na APA dos Morros Garapenses; **Cor e Turbidez:** Para o parâmetro de cor em comparação a legislação do CONAMA 357/2005, todas as lagoas obtiveram resultados dentro dos limites aceitáveis. Para o resultado de turbidez os resultados foram bastante satisfatórios, na qual o limite máximo legal é de 100 NTU. Ambos os resultados de cor e turbidez para todos os pontos analisados em atendimento a legislação contribui de forma direta para o equilíbrio ambiental da vida aquática nas taxas de respiração e fotossíntese; **Oxigênio Dissolvido:** Os valores de oxigênio em todas as lagoas ficaram dentro dos limites aceitáveis. Os resultados obtidos são fundamentais para manutenção da biota aquática. A difusão do oxigênio é ocasionada pelo transporte de massas d'águas (ESTEVES, 1998). **Nitrogênio Amoniacal:** No que diz respeito aos resultados de nitrogênio amoniacal conforme a tabela 2, foram obtidos valores ausentes para todas as lagoas. O CONAMA 357/2005 para águas de classe 1 tem como limite máximo 3,5 mg/L para águas com pH inferior a 7,5. Esse parâmetro de determinação de qualidade é essencial para avaliar matérias orgânicas de origens domésticas (VASCO, 2011); **Alcalinidade total:** O CONAMA 357/ 2005 não estabelece valor de especificação para alcalinidade total, no entanto, esse parâmetro é fundamental importância para determinação da qualidade da água e levantamentos de ações para regeneração de corpos hídricos, Chapman e Kimstach (1992, apud COELHO, *et. al.*, 2015) afirmam que, valores baixos de alcalinidade apontam possíveis oscilações de pH em função baixo tamponamento. O valor mínimo encontrado foi de 39 para lagoa da Oleria e máximo de 50 para o Balneário, em referência Moraes (2008, apud GASPAR; CONCEIÇÃO, 2017), todos resultados estão satisfatórios para manutenção da vida aquática, na qual citam valores entre 30 a 500 mg/L; **Coliformes totais e Escherchia coli:** Os resultados apresentados para coliformes totais e E.

coli foram avaliados qualitativamente e verificado presença para todas lagoas. A *E. coli* é um indicativo da presença contaminação das águas provenientes de bactérias no intestino humano e animais de sangue quente (PEREIRA et al., 2015). A contaminação das águas das lagoas pôr o grupo de *E. coli* pode ser em decorrência da presença da ação do homem no uso das águas para diversas atividades, carregamento de materiais para dentro das lagoas através das fortes chuvas, assim como atividade agropecuária na criação de gado na região

4. CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Os resultados parciais apontam que as águas das lagoas estão com um bom padrão de qualidade para os parâmetros físico-químicos. Quanto para os resultados biológicos existe uma preocupação com a contaminação das águas por *E. coli* e pelo seu alto poder de patogenicidade. Esses resultados servirão de suporte para discussão e sensibilização da comunidade, para que haja uma possível revitalização das águas por parte do poder público para os diversos usos e balneabilidade.

Palavras-chave: recursos hídricos; poluição aquática; propriedades da água

REFERÊNCIAS

CHAPMAN, D.; KIMSTACH, V. Selection of water quality variables. In: CHAPMAN, D. (Ed.). **Water quality assessments - a guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring**. 2.ed. London: UNESCO/WHO/UNEP, 1996. p.74-133.

COELHO, D. A.; SILVA, A. R. S.; CASTRO, T. O.; SANTOS, R. C.G; PASSOS, A. S. **Análise de alcalinidade total e concentração de carbono inorgânico em trechos urbanos de rios: o exemplo do rio Santa Rita, região sudoeste da Bahia**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre, 2015.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente. 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

GASPAR, J. C.; CONCEIÇÃO, G. M. Parâmetros e indicadores da qualidade da água no riacho do Ouro, Caxias, Maranhão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.14 n.25; p. 2017.

KPDES-KENTUCKY POLLUTANT DISCHARGE ELIMINATION SYSTEM. **Conductivity and water quality**. Disponível: <http://kywater.org/ramp/rmcond.htm>. KPDES-KENTUCKY POLLUTANT DISCHARGE ELIMINATION SYSTEM. 2010. Conductivity and water quality.

PEREIRA, M. J. et al. **Análise microbiológica do trecho central do riacho São Lourenço**. Jornada Científica da Faculdade São Lourenço, Minas Gerais, 2015.

SANTOS, J. E.; NOGUEIRA, F.; PIRES, J. S. R.; OBARA, A. T.; PIRES, A. M. Z. C. R. The value of the ecological station of jatai's ecosystem services and natural capital. **Rev. Bras. Biol**, São Carlos, V. 61, n. 2, p. 171-190, 2001.

VASCO, A. N.; BRITTO, F. B.; PEREIRA, A. P. S.; MÉLL JÚNIOR, A.V.; GARCIA, C. A.; NOGUEIRA, L.C. Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Ambi-água**, Taubaté, v. 6, n.1, p.118- 130, 2011.

O USO DE TUBETES OU VASOS BIODEGRADÁVEIS DE COLMOS DE BAMBU, NO CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS

Ana Clara de Sousa BRAGA¹; Gonçalo Mendes da CONCEIÇÃO². 1. Ciências Biológicas – CESC/UEMA; 2. Departamento de Química e Biologia – CESC/UEMA. anaclaraa19992017@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

No atual momento em que vivemos, há uma procura ainda maior por materiais e métodos sustentáveis que resultem em um menor impacto ambiental, quando inseridos nos setores de trabalho. Os mesmos continuam a atender às atuais necessidades da sociedade, além de garantir conforto e qualidade de vida para as gerações futuras (COSTA, 2019).

Partindo dessa perspectiva, notamos que na produção de mudas em grande ou pequena escala, produtores estão preocupando-se mais com a geração de resíduos, utilizando dessa forma, materiais biodegradáveis, como tubetes a partir do bagaço de maçã (PIASSA, 2018); a base de cera de abelha e resíduos da castanha-de-caju (PAULA, 2022) entre outros, ao invés da utilização de tubetes ou vasos fabricados de polietileno ou polipropileno.

Além disso, existem formas caseiras e práticas para a confecção de vasos biodegradáveis a partir do coco e do bambu que podem ser utilizados também como vasos para produção e cultivo de plantas ornamentais. O bambu (*Bambusa* sp.) por exemplo, uma planta da família das gramíneas (Poaceae) é uma opção presente na natureza que pode auxiliar nessa troca do material plástico pelo natural na produção de mudas. No mundo são registradas cerca de 1.300 espécies de bambu, dessas mais de 200 espécies são encontradas no Brasil, entre nativas e exóticas, sendo a grande maioria endêmica (DRUMOND; WIEDMAN, 2017).

O bambu está classificado dentro de Bambusoideae, uma das 12 subfamílias de Poaceae (SORENG et al., 2015). No Brasil, há representantes das tribos Olyreae e Bambuseae (FIGUEIRAS; VIANA, 2017). Sendo, Bambuseae, representada por espécies de maior porte e colmos lenhosos; e Olyreae com espécies de menor porte, herbáceo (GUILHERME; RIBEIRO; CEREDA, 2017). Dessa forma, o estudo teve como objetivo a confecção caseira e utilização de tubetes ou vasos biodegradáveis de colmos de bambu no cultivo de plantas ornamentais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados colmos de bambu verde e secos com tamanhos de 15 a 20 cm de comprimento. Para obter do tamanho desejado foi feito dois cortes no bambu, um corte antes do nó e um corte no entrenó, resultando, portanto, em um cilindro com um lado fechado pelo diafragma e outro aberto, ou seja, parte superior e uma inferior. Na parte inferior (fechada) foi necessário fazer um pequeno orifício para a saída de água.

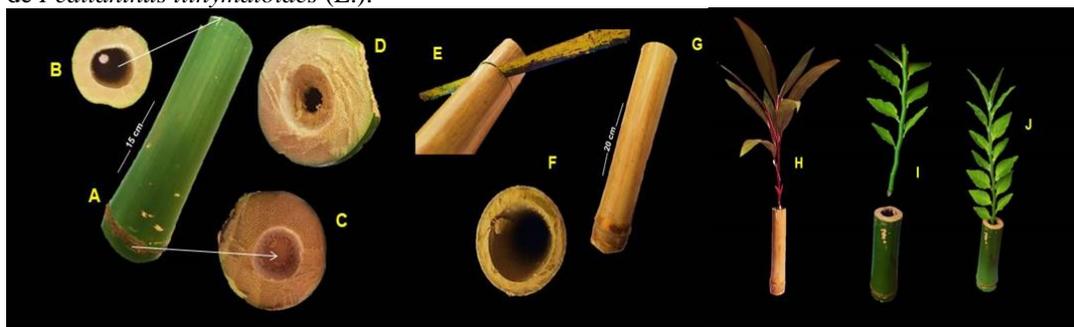
Desta maneira, utilizou-se um facão colino e uma lâmina serra manual para fazer os cortes. Foram utilizadas estacas de plantas ornamentais com tamanho entre 20 e 30 cm de comprimento. Os colmos foram preenchidos com adubo vegetal da palmeira do babaçu, que após o preenchimento com o substrato enterrou-se cerca de 4 a 5 cm de profundidade a estaca da planta no vaso, regando em seguida.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foram produzidas 11 mudas para realização desse trabalho, incluindo as espécies *Portulaca oleracea* L. (**Portulacaceae**); *Portulaca grandiflora* Hook. (**Portulacaceae**); *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. (**Asparagaceae**); *Pedilanthus tithymaloides* (L.) (**Euphorbiaceae**).

Os bambus verdes por possuírem tecidos mais jovens são fáceis de cortar com o facão, porém exige muita força para cortar utilizando a serra lâmina manual, assim, como foi observado com o bambu maduro/seco. Esse último deve ser cortado preferencialmente com auxílio de uma makita, pois o corte com o facão provoca rachaduras longitudinais no cilindro.

Figura 1 - Etapas da confecção. A) colmo verde; B) vista da parte superior; C-D) vista da parte inferior, com e sem orifício; E) Corte com serra manual; F-G) Colmos cortados; H) Muda de *Cordyline fruticosa* (L.); I-J) Muda de *Pedilanthus tithymaloides* (L.).



Fonte: BRAGA (2022).

Na imagem acima é possível observar com detalhes os tubetes de bambu, os mesmos podem compor as mudas até o plantio. No trabalho de Costa et al. (2019), as mudas de *Enterolobium contortisiliquum* em sacos plásticos apresentaram altura da parte aérea superior às produzidas em tubetes de bambu, talvez, isso se deve ao fato do diâmetro do cilindro ser pequeno.

Mesmo assim, a utilização desse material apresenta a vantagem de durante o plantio não ser necessário retirar a planta de dentro dos tubetes, como é feito com tubetes ou sacos de polietileno. Nesta etapa deve-se, portanto, enterrar os vasos juntamente com a planta no solo, pois, nos vasos biodegradáveis o processo de decomposição é mais rápido e não traz prejuízos ao meio ambiente. Além do mais, o estresse causado na planta em campo será menor, visto que não é necessária a retirada da planta do tubete (COSTA et al., 2019).

O estudo ainda está em fase de desenvolvimento e observação, portanto, os dados até aqui são preliminares, principalmente quanto ao desenvolvimento das espécies nos tubetes de bambu, assim como a influência do mesmo no desenvolvimento das espécies.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A confecção do material biodegradável citado nesse trabalho é de fácil manuseio e baixo custo, porém o estudo precisa de mais observações, principalmente em relação ao tempo levado para o material (bambu) se decompor no solo e o quanto a utilização do mesmo influencia no desenvolvimento da planta.

Palavras-chave: sustentabilidade; tubetes natural; plantas ornamentais

REFERÊNCIAS

COSTA, B. S. L. M. **Um estudo sobre a sustentabilidade**. Monografia (Especialização em Produção e Gestão do ambiente) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

COSTA, T. L. N.; SANTANA, J. A. S.; SILVA, B. R. F.; JUNIOR, V. C. B; COSTA, M. P.; CANTO, J. L. (2019). Utilização de recipientes biodegradáveis de bambu no desenvolvimento de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. Curitiba: **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 9, p. 15912-15921, 2019.

DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Ciências Hoje, 2017.

FIGUEIRAS, T. S.; VIANA, P. L. Bambus brasileiros: morfologia, taxonomia, distribuição e conservação. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. (Org). **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Ciências Hoje, p. 10-27. 2017.

GUILHERME, D. O.; RIBEIRO, N. P.; CEREDA, M. P. Cultivo, manejo e colheita do bambu. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. (Org). **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Ciências Hoje, p. 28-41. 2017.

PAULA, Y. L. **Tubetes biodegradáveis a base de cera de abelha e resíduos da catanha-de-caju**, 2022, 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2022.

PIASSA, I. J. **Produção e Caracterização de embalagens (tubetes) biodegradáveis a partir do resíduo de maça**. 2018. Monografia (Bacharelado em Química industrial) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

SORENG, R. J.; PETERSON, P. M.; ROMASCHENKO, K.; DAVIDSE, G.; ZULOAGA, F. O.; JUDZIEWICZ, E. J.; FILGUEIRAS, T. S.; DAVIS, J. I.; MORRONE, O. A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae). **Journal of Systematics and Evolution**, v.53, p.117-137, 2015.

TRILHAS AGROECOLÓGICAS E AGENDA 2030: interação e promoção da educação ambiental

Victória Kelly de Sousa MORAES¹ Ariadne Enes ROCHA².

1. Agronomia - UEMA, Centro de Ciências Agrárias, victoriaksmoraes@gmail.com; 2. Dra. em Agronomia - UEMA, Centro de Ciências Agrárias.

1. INTRODUÇÃO

As diferentes perspectivas sobre Agroecologia, reforçam a articulação entre saber científico e saber popular (SCHMITT, 2013). A natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital. De acordo com Tozoni-Reis (2008), a educação ambiental (EA) tem como pressuposto pedagógico a articulação entre o conhecimento sobre os processos ambientais, a intencionalidade dos sujeitos em sua relação com a natureza e a transformação social. Assim poderá ter-se noção de utilização dos recursos que são oferecidos a nós, seres humanos, pelo planeta no qual vivemos.

Segundo Azevedo (2020), as trilhas ecológicas ou ambientais chamam a atenção por serem realizadas em ambientes diversos, no qual há a possibilidade de discussões em diversas áreas de conhecimento, em um ambiente que proporciona uma vivência com a natureza e, conseqüentemente, é capaz de conduzir à um atrativo específico que possibilite momentos educativos através de sinalizações ou de recursos interpretativos. São responsáveis por garantir o contato com um ambiente não-urbano, promover a interação seres humanos/natureza, bem como contribuir com a emergente sensibilização e consciência ambiental.

A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são ferramentas de planejamento, a médio e longo prazo, que viabilizam o alinhamento nacional de políticas sociais, ambientais e econômicas. O desenvolvimento da consciência ecológica está gerando novas necessidades, exigindo que cada vez mais as instituições se preocupem com diretrizes que podem alicerçar as formas de ensino relacionando-os às práticas de sustentabilidade ambiental (WARKEN; KLAN, 2014).

O projeto tem como objetivo difundir conhecimentos científicos e sistematizados durante a realização da Trilha Agroecológica na Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão, como instrumento mediador eficaz da relação Universidade e Sociedade, alinhado aos ODS 1 (Erradicar a pobreza), 12 (Consumo e produção sustentável) e 15 (Proteger a vida terrestre).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de atuação

A Fazenda Escola São Luís (FESL) possui uma área de 48 ha, localizada dentro das dependências da Universidade Estadual do Maranhão, apresentando um ambiente que é caracterizado por um mosaico de floresta natural, Floresta Ombrófila, espécies nativas, exóticas e unidades produtivas do Centro de Ciências Agrárias-UEMA, funcionando como instrumento da relação Universidade e Sociedade, uma vez que cumpre com seu papel, enquanto centro de produção, ensino, pesquisa e extensão.

2.2 Procedimentos metodológicos

Para que as trilhas fossem estruturadas para a visita foram realizadas visitas de reconhecimento da área e o levantamento preliminar de identificação das espécies e descrição das unidades produtivas que fariam parte do percurso, com a identificação da importância sócioeconômica ambiental a serem apresentadas aos visitantes na forma de exposição oral e atividades práticas.

Foram identificadas 55 espécies de árvores e 14 estações de unidades produtivas a serem apresentados aos visitantes, entre essas: a) árvores – eucalipto, manga, ficus, seringueira, açoita-cavalo, açaí, cupuaçu, pitomba, genipapo, bacaba, mangaba, entre outras, e b) unidades produtivas – horta, canteiros de plantas medicinais, viveiro, estufa, fruteiras nativas, consórcio de juçara e cupuaçu, bancos de germoplasmas de banana, de citrus e de caju, cultivo de agroalimentares, coqueiral, reserva florestal

Rosa Mochel, entre outros.

Os visitantes também têm a oportunidade de executar ações como plantio de árvores, sementeira em sacos e canteiros, preparo de substrato, e em oficinas teóricas/práticas de curta duração (1h) sobre as temáticas: produção agroecológica, produção de mudas e compostagem. Nas condições de pandemia e em atendimento as normas sanitárias algumas trilhas foram realizadas de forma remota, integrando o Circuito Sala Verde da Superintendência de Gestão ambiental e a partir de abril de 2022 ocorreu a retomada do atendimento presencial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após estruturação, a Trilha Virtual começou a ser realizada em parceria com a Superintendência de Gestão Ambiental (AGA) como parte das ações do Circuito Sala Verde (Figura 1A), que tem como objetivo a integração e divulgação para a comunidade escolar e acadêmica deste campus sobre o conhecimento científico e ações ambientais desenvolvidas promovendo a sustentabilidade e inclusão na universidade, que incluiu em seus roteiros as trilhas agroecológicas visando o cumprimento de seu objetivo maior. Segundo Martins e Carvalho (2021) avaliando 20 ações com trilhas observou-se que 37% do público-alvo são discentes do ensino fundamental e 30% do ensino médio, Ensino Técnico (4%), Necessidades Educativas Especiais (7%), infantil e superior com 11% cada.

Devido a retomada das aulas presenciais na UEMA foram agendadas trilhas presenciais com escolas e integrando a programação de acolhimento para os novos alunos de diversos cursos da UEMA (Figura 1B). A retomada das trilhas presenciais obedeceu aos protocolos sanitários da UEMA e do Governo do Estado do Maranhão.

Figura 1 - Trilha Virtual realizada com o Centro de Ensino Joaquim Gomes de Sousa (A) e Trilha realizada com o do 1º período do Curso de Agronomia -UEMA (B).



Fonte: A autora (2021).

Durante a condução dos percursos são apresentadas informações como: descrição botânica, hábito, usos, curiosidades, impacto ambiental, importância social-econômica-ambiental, e a correlação da ação com os ODS.

O ODS 1 tem como propósito acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares, até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos naturais, permitindo que o visitante se sinta parte do ecossistema Terra. O ODS 12 que tem como tema assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, revendo que até 2030, alcançar gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais. As técnicas e conhecimentos compartilhados no percurso permitem a compreensão da gestão sustentável como estratégia produtiva de longo prazo. O ODS 15 determina Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade, para isso as trilhas difundem informações para reduzir a degradação de habitats naturais, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas (Figura 2).

Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável vinculado a Trilha Agroecológica.



Fonte: <https://odsbrasil.gov.br/>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de Trilha virtual foi uma novidade na existência da ação de extensão que iniciou em 2008, como uma nova opção para a realização do projeto, tendo em vista que algumas escolas ainda consideram esta opção mais viável no momento, inclusive pelas dificuldades de conseguir transporte. Retomar as trilhas com os alunos e os servidores da própria Universidade, tem dinamizado as atividades presenciais.

Palavras-chave: agroecologia; educação ambiental; objetivo de desenvolvimento sustentável

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. M. A. de et al. Trilhas Agroecológicas como ferramenta de preservação ambiental, transformação social e valoração dos conhecimentos tradicionais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

MARTINS, J. H. B., CARVALHO, D. A. F de. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.4, n.1, p. 957-975, jan./mar. 2021.

SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural. In: **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. Expressão popular, 2013. p.173-198.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. 2. ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2008.

WARKEN, I. L. M. KLAN, R. C. Sustentabilidade ambiental: um estudo sob a perspectiva da teoria institucional. **Contabilidad y Negocios**, 18 (9), 99-113, 2014.

EMPRESAS NO CAMINHO DA SAÚDE PLANETÁRIA: a importância do ESG para um futuro mais verde

Matheus Sousa SILVA¹; Elaine Cristina Souza SILVA²

1. Graduado em Administração – CESTI/UEMA; matheusm.s@yahoo.com; 2. Professora, jornalista e administradora. Especialista em Marketing e em Docência do Ensino Superior. Mestranda PPGCOM/UFPI.

1. INTRODUÇÃO

Uma das discussões com acentuado destaque na atualidade diz respeito à questão ambiental, sobre a qual vários atores globais são provocados, até mesmo pressionados, a se manifestarem (BARBIERI, 2016). As empresas são agentes com alto potencial para impactar nestas questões, e mesmo com técnicas atuais que tratam do assunto, muitas ainda fracassam no alcance das práticas sustentáveis. Assim, o principal objetivo desse estudo é compreender como o conceito de ESG dentro das empresas pode contribuir para uma saúde planetária e um futuro mais verde.

O debate sobre a temática ambiental não é recente e o século XXI tem marcado de forma intensiva a procura por práticas que garantam sustentabilidade. Desde as chamadas “Revoluções Industriais” e após os seus impactos no meio ambiente, a exigência para o uso de melhores alternativas vem substituindo aos poucos a Sustentabilidade Corporativa para inserir o ESG (COSTA; FERREZIN, 2021).

O termo ESG (*environment, social, governance*) ganhou notoriedade recentemente entre os anos 2019 e 2020, embora sua primeira menção tenha sido em 2004 no Fórum Econômico Mundial, evento realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), onde foi apresentado o relatório “Quem se importa ganha” (“*Who Cares Wins*”). O material publicado relacionava três variáveis partindo da ótica financeira: a qualidade do desempenho social, ambiental e o sistema de governança de uma empresa. Essa última variável é a novidade que amadurece a discussão, marcando a transição nas empresas da Gestão Socioambiental (GSA) para ESG (ARRUDA et al., 2022)

Costa e Ferezin (2021), recordam que por muito tempo os empreendimentos agregavam ou tomavam emprestado para sua rotina empresarial o termo ‘sustentabilidade’ visando inserir as questões ambientais nos negócios, até que surgiu o Tripé da Sustentabilidade (*Triple Bottom Line*), desenvolvido em 2001, pelo sociólogo inglês John Elkington, no qual orbitam simultaneamente os conceitos de crescimento econômico, qualidade ambiental e bem estar social.

Arruda et al. (2022) destacam ainda que empresas vem implementando o conceito de ESG, cuja sigla em português é representada por ASG (Ambiente, Social e Governança Corporativa), e se percebe que muitos gestores já incorporaram esse vocábulo aos seus discursos. Talvez esteja faltando a implementação clara, coerente, consistente e efetiva. Em algumas regiões mais desenvolvidas como, Japão, Austrália, Canadá, Estados Unidos, Nova Zelândia e, em destaque, a Europa, que segue como protagonista na agenda ESG, essa discussão vem ocorrendo desde 2006. O Brasil está adentrando nesta realidade.

Bernardo (2020) ressalta a contribuição do ESG para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), enunciados pela primeira vez em 2015, durante a Agenda 2030, evento que reuniu 193 estados membros da ONU, trazendo importantes métricas para os índices de desenvolvimento, apresentando indicadores que atuam diretamente no desempenho das organizações no que diz respeito ao uso da água potável, energias renováveis e uso do meio ambiente físico, aspectos que exercem forte interferência na qualidade de vida e no ambiente empresarial.

Sion e França (2021) afirmam que a padronização e os critérios oferecidos pelo ESG são também excelentes indicadores de riscos, por apresentar aos investidores e gestores um maior grau de certeza contra ameaças à integridade organizacional, garantindo com exatidão e precisão o levantamento dos dados e o controle dos projetos. Dessa maneira, o ESG surge para auxiliar na criação de um futuro mais verde para essas organizações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O método adotado para esse estudo foi a revisão bibliográfica narrativa, visando discutir o estado atual do tema ESG. A base de dados utilizada para a seleção dos textos foi o Google Acadêmico, buscando por palavras-chave como: “ESG”, “Gestão Ambiental” e “Sustentabilidade empresarial”. O recorte temporal considerado foi de 2019 a 2022, para garantir o caráter de atualidade a esse estudo.

Também foram considerados textos de autores cujos trabalhos são expressivos dentro da temática abordada, como: Barbieri (2016), Sion e França (2021) e Arruda et al. (2022). Dessa forma foi delimitada a amostra na qual foi concentrada a análise dessa pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das observações realizadas e abordagem estabelecida, Arruda et al. (2022) evidencia que as empresas necessitam de ferramentas para atingir a problemática apresentada, surge então o ESG como uma dessas ferramentas, com o propósito de auxiliar na rotina empresarial a fim de trilhar um futuro mais verde, caracterizado por *innovability* (“inovabilidade”), uso de indicadores de ESG, economia circular e gerenciamento de resíduos sólidos, para citar alguns exemplos. Ao implementar esses mecanismos, a expectativa é de contribuir para a melhoria da saúde no planeta, que está diretamente relacionada com fatores como: controle da emissão de dióxido de carbono (CO₂), redução de envio de resíduos a aterros sanitários, atuais desafios enfrentados por organizações que almejam um futuro mais verde devem combater, visando garantir a integridade do planeta para as atuais e futuras gerações, conceito que lembra Barbieri (2016) estar resguardando, a essência do Desenvolvimento Sustentável no Relatório Brundtland (1987).

Sion e França (2021), considera como primeira variável da temática sobre sustentabilidade, a econômica, porque a maioria das organizações visa o capital, lucro, para existir. Partindo dessa percepção, o aspecto financeiro assume uma posição central, agindo como um *staff* (suporte), sustentando e subsidiando o ESG em suas vertentes da qualidade do desempenho social, ambiental e da governança (ARRUDA et al. 2022). A Figura 1 apresenta ilustrativamente essa concepção.

Figura 1 - Percepção do Financeiro descrito pelo ESG.



Fonte: Próprio autor (2022).

A ilustração acima envolve os três parâmetros do ESG. O parâmetro ambiental (*Environmental*) foca com cautela no impacto positivo ou negativo que determinada atividade econômica exerce no meio ambiente, possíveis temas a serem considerados neste quesito são: emissões de CO₂, gases de efeito estufa, gestão de resíduos sólidos e hídricos são alguns exemplos. É importante evidenciar que o Estado deve assumir a responsabilidade de regulamentar e fiscalizar as regras para manter a integridade e idoneidade das práticas estabelecidas pelas empresas (SION; FRANÇA, 2021).

Arruda et al. (2022) esclarece os parâmetros sociais (*Social*) no que diz respeito a relação direta entre empresa e sociedade, tanto com seus consumidores/clientes, colaboradores/funcionários e demais relações sociais existentes intra e extra organização, procurando engajar a todos na agenda do ESG. A Pandemia de Covid-19, deixou claro e transparente as desigualdades existentes e a emergência de ações e medidas mais concretas demandando maior investimento na área.

O último parâmetro citado é a governança (*Governance*) considerado pelos autores como pilar de sustentação do ESG, pois se preocupa com a gestão e o processo decisório tanto nos setores públicos como privado, fazendo-se necessário uma visão holística e estratégica para o desenvolvimento de projetos (aliados estratégicos). Um ponto a ser destacado é o fato que uma governança eficaz garante maior integridade nas decisões com maior impacto benéfico a uma organização. Outro fator crescente é a busca por “investimentos responsáveis” no mercado financeiro, onde investidores almejam por empreendimentos que trilham um caminho capaz de unir crescimento econômico com futuro mais verde, ampliando e agregando ao *valuation* (valor) do negócio. Este parâmetro agrega também a melhoria na qualidade de vida dentro do ambiente de trabalho propiciando satisfação e facilidade para o trabalhador por intermédio de ações direcionadas ao desenvolvimento pessoal e profissional (ARRUDA et al. 2022). Miranda e Frechiani (2021) endossam a importância da atuação de uma organização junto a uma equipe que possibilite a capacidade de mensurar o desenvolvimento sustentável. Como reforça Sion e França

(2021) “O pouco que existia está gerando o muito que está por vir”, sinalizando que há uma estrada longa de oportunidades pela frente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contudo, resta claro que há uma responsabilidade velada e compartilhada entre empresas, governos e sociedade para com a saúde da humanidade e da biodiversidade. E nesse sentido observa-se que criar uma agenda de ESG dentro da organização pode ser a principal forma para enfrentar os desafios contemporâneos, a partir da incorporação do seu conceito e de seus princípios, que incluem a monitoração dos indicadores de sustentabilidade e a aplicação de instrumentos capazes de blindar o empreendimento contra possíveis impactos ambientais, propiciando o desenvolvimento de planos de contingência e o controle de dados de forma mais assertiva.

Dessa maneira, para trilhar os caminhos de uma gestão para um futuro mais verde, faz-se necessário adotar a nova visão que aborda os conceitos ambientais, sociais e de governança, não desprezando a percepção financeira como ótica indispensável para o processo e assegurando que empresas passem a ter seu próprio mecanismo de gestão ambiental. Como visto, os indicadores de desempenho ambiental integrados aos ODS também são imprescindíveis para que as organizações adentrem no caminho sustentável e garantam bem-estar para seus colaboradores e para o planeta.

Portanto, a partir de tudo que foi exposto, verifica-se que os empreendimentos vêm investindo na gestão ambiental, aderindo ao ESG como principal instrumento e força-motriz, demonstrando maior nível de amadurecimento da discussão e uma preocupação inata pela própria sustentabilidade empresarial. Hoje a questão ambiental aparenta ir bem além do “politicamente correto” e das estratégias de marketing. O ESG traz a visão de que se trata, na verdade, não de uma questão ambiental, mas de uma questão vital para o ecossistema, onde, não por acaso, as empresas estão inseridas. Desse modo, o “G” de governança amplia o escopo de atuação para as empresas e as coloca no caminho para alcançar uma saúde planetária e um futuro mais verde.

Palavras-chave: ESG; gestão ambiental; sustentabilidade

REFERÊNCIAS

ARRUDA, C. BRAGA, C. SARDENBERG, D. PITTA, E. BARCELLOS, E. SPITZECK, H. GUIMARÃES, S (org.). Inovação o motor do ESG. Minas Gerais: Fundação Dom Cabral, 2022. **E-book** (476p.) color. ISBN: 978-65-994597-8-8. DOI: 10.52959/978-65-994597-8-8. Disponível em: <https://esg.fdc.org.br/e-books/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. - 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 312p. ISBN 978-85-472-0822-6.

BERNARDO, Luís P. Sector privado, inovação e ODS. **CEsA – Centro de Estudos sobre África e Desenvolvimento/ISEG**. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/20053>. Acesso em: 25 abr. 2022.

COSTA, E. FERREZIN, N. B. ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) e a comunicação: o tripé da sustentabilidade aplicado às organizações globalizadas. **Revista Alterjor**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 79-95, 2021. DOI: 10.11606/issn.2176-1507.v24i2p79-95. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/alterjor/article/view/187464>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MIRANDA, A. C. V. FRECHIANI, R. S. M. Sustentabilidade – Uma análise do impacto do modelo ESG no ambiente empresarial, caso HARSCO. **Espaço Transdisciplinar**. v. 5, Espírito Santo. 2021, ISSN: 2526-6470. Disponível em: <https://novomilenio.br/revista-espaco-transdisciplinar/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SION, A. O. FRANÇA, L. G. **ESG: novas tendências do direito ambiental**. 1. ed., Rio de Janeiro: Synergia, 2021. 432p. ISBN: 978-65-86214-42-0.

A PRODUÇÃO DE MATERIAIS FORMATIVOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TEMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO FORMAL

Luís José Câmara PEDROSA¹; Andréa Araújo do CARMO²; Itatiane Morais Póvoas RIBEIRO³

1. Assessor Técnico da Escola Ambiental/Supervisão de Educação Profissional- SUEP/Secretaria de Estado da Educação - SEDUC/MA, lucampee@yahoo.com.br; 2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade-UEMA, Superintendente de Gestão Ambiental- AGA-UEMA; 3. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE (PPG-BIONORTE), Chefe da Divisão de Educação Ambiental-AGA-UEMA.

1. INTRODUÇÃO

A produção de materiais didáticos para a implementação de Temas Transversais na educação formal, seja nas escolas ou nas universidades, tem desafiado estudos e pesquisas a respeito da ambientalização curricular em estruturas organizacionais que se orientam por um currículo verticalizado. Enquanto, as disciplinas clássicas têm componentes curriculares bem definidos, carga horária, formação inicial e continuada, profissionais bem formados e livros didáticos, os conhecimentos contemporâneos ainda convivem com a ausência dessas condições essenciais. Essa questão é um elemento importante para refletir sobre que conhecimentos são considerados importantes em uma sociedade.

Sobre este viés, Lima (2011) aponta que um dos principais desafios enfrentados na atualidade é exatamente a dificuldade de inserir efetivamente a educação ambiental na estrutura do ensino formal. Considera que um dos fatores que impedem esta efetiva inserção é a escassez de material didático que retrate a realidade local (sentença destacada em vermelho no detector de plágio). Autoras, como Sato e Trajber (2010) concebem o currículo como uma das dimensões entre as quais a Educação Ambiental (EA) deve ser contemplada em uma comunidade escolar. No entanto, a formação com esse tema não pode se limitar a essa dimensão.

A produção de material didático é um recurso para a constituição da prática educativa na dimensão curricular na qual busca-se incentivar a investigação, a pesquisa, a descoberta, a autonomia e as possibilidades do trabalho do pensamento crítico e inovador a respeito de uma temática contemporânea, neste caso, a educação ambiental. O material didático com essa temática deve considerar os processos de transformação socioambientais capazes de ressignificar tempos e espaços escolares, promovendo o ensino, mas sobretudo, a aprendizagem de conhecimentos científicos clássicos e contemporâneos, além dos saberes populares que favorecem a participação de sujeitos comunitários no processo educativo.

No entanto, a própria comunidade escolar ou universitária decide o melhor caminho em busca da sustentabilidade no seu ambiente. É essa identidade que deve influenciar as dinâmicas curriculares, portanto, o conhecimento escolar não pode ser concebido de forma abstrata, mediante uma razão subjetiva centrada na burocracia e no autoritarismo que emperram as mudanças em nome de uma eficiência técnica orientada pela ideologia da neutralidade do projeto institucional da escola ou da universidade. Nesta perspectiva foi concebido este material formativo, com o objetivo de subsidiar práticas em educação ambiental em instituições de educação formal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As atividades propostas contemplam os princípios e práticas sociais sustentáveis que devem repercutir em uma gestão mais democrática e participativa em se tratando de um currículo que abrigue também o ambiente físico das instituições de ensino com base no diagnóstico decorrente do Acordo de Cooperação Técnica firmado no ano de 2011, entre Governo do Estado, Ministério da Educação (MEC) e o PNUD, órgão da ONU teve o objetivo de promover o desenvolvimento humano sustentável que demandas pela produção de materiais didáticos que articulem conhecimentos específicos e pedagógicos sobre essa importante questão para o século XXI.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de conteúdo do documento estadual, Diretrizes Curriculares Estaduais, orienta que o currículo deve ser concebido em sintonia com os padrões estruturais dos demais espaços escolares:

salas, banheiros e laboratórios. Este trabalho resultou no Programa Mais Ensino, atualmente Programa Escola Digna.

Com as ações para a implementação do Novo Ensino Médio, n.º 13.415/2017, “a Lei do Ensino Médio”, apoiada nos detalhamentos da Resolução n.º 3/2018, trata das Diretrizes curriculares do novo ensino médio que discrimina os itinerários formativos com a inclusão do itinerário formativo técnico, com carga horária e mais os eixos investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, processos criativos, empreendedorismo se complementam com a Resolução n.º 4/2018 e a Portaria n.º 1.432/2018.

No Estado do Maranhão, as Diretrizes Curriculares (2011) e o Documento Curricular para o Território Maranhense para etapa Ensino Médio (2019) não trazem de forma vigorosa a questão da ambientalização curricular. Para Yus (1996) um enfoque globalizador e interdisciplinar sobre conteúdos de EA, ainda que tenham mais relação com a área de ciências da natureza, devem abordar o objeto de estudo em decorrência do meio natural e social. Desta forma, o trabalho com essa temática transcende e envolve todas as áreas do conhecimento. Não faz sentido a dicotomia entre natureza e sociedade. Sendo assim, o trabalho com a EA não se trata apenas de uma modificação no meio físico da escola, mas também nos programas educativos que devem abordar as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, o aquecimento global e o desenvolvimento sustentável.

Para Freire (2018), a produção de materiais didáticos deve estar em coerência com os objetos com a opção política, a utopia, o sonho de que o projeto pedagógico está impregnado, desta questão trata essa Coletânea que tem o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar e universitária para empreender ações sustentáveis nos espaços educativos, para além das salas de aulas. Segundo Bardin (1994), a categorização é um processo que envolve tanto os dados empíricos como o Referencial Teórico. Neste caso, a produção de materiais didáticos está relacionada com as condições do trabalho dos profissionais da educação na pesquisa qualitativa com o levantamento dos documentos estaduais de orientação curricular que tratam da necessidade de produzir materiais didáticos e da análise dos teóricos da tradição pedagógica da Teoria Crítica sobre currículo que concebem a existência de uma relação intrínseca entre educação e sociedade.

Materiais didáticos e paradidáticos que contemplem os objetivos educacionais e contenham conteúdos estruturantes para a inserção das atividades. Neste caso, com o tema Educação Ambiental para a Sustentabilidade que por sua vez, se complementarão com a gestão de sala de aula, a formação continuada e o acompanhamento pedagógico dessa ação.

Os profissionais da educação precisam da garantia de uma carga horária favorável e as condições para trabalhar com os espaços educadores sustentáveis na medida em que, os espaços físicos das instituições de ensino também educam. Mas que se complementa com as atividades de sala de aula, pois este ainda é o principal espaço de aprendizagem das escolas da Educação Básica. Dado a concorrência para ocupar outros espaços do ambiente escolar, os professores terminam tornando-se reféns da própria sala de aula.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descontinuidade das políticas de Estado na área da educação é um problema constante no Brasil. E, também, no Maranhão. Os gestores querem imprimir suas “marcas” por meio de planos de governos que terminam priorizando alguns projetos temporários que tem o efeito de “propagandas” para os cargos públicos.

No entanto, o trabalho de produção de materiais didáticos é uma alternativa para gerar o desdobramento de ações que resistem à “balcanização das atividades curriculares”. A produção de material é uma estratégia que envolve tanto a tentativa de inclusão da Educação Ambiental como tema transversal em todos os níveis e modalidades de ensino. É também uma forma de organizar a inserção dos conteúdos estruturantes de Educação Ambiental nas escolas. Um texto base com propostas de ações sustentáveis para todas as etapas e modalidades de ensino da Educação Básica e da Educação Superior.

Palavras-chave: espaços educadores sustentáveis; currículo; recursos didáticos

REFERÊNCIAS

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n.º 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de novembro de 2018, Seção 1, pp. 21-24. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Formando Com-Vida, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola; Construindo Agenda 21 na Escola**. 2. ed. Ministério da Educação/ Ministério do Meio Ambiente. Brasília, MEC: Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n.º 9.394, de 20/12/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB)**, alterada pela Lei n.º 13.415, de 2017 (Novo Ensino Médio).

CZAPSKI, Silvia; TRAJBER, Rachel. **A Educação Ambiental em Escolas Sustentáveis: Macrocampo meio ambiente – Mais Educação**. Ministério da Educação 2010.

FREIRE, P. **Política e Educação**. (Org. Ana Maria de Araújo Freire). 4ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação Ambiental no Brasil: formação, identidade e desafios**. Campinas (SP): Papirus, 2011. 249 p.

RACHEL TRAJBER R; SATOR, MICHÈLE SATO. **Escolas que educam para a sustentabilidade**. In: Revista Pátio – Ensino Médio 5, Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

YUS RAMOS, R. **Temas trasnversales: hacia una nueva escuela**. Barcelona: Graó, 1996. Resolução CD/FNDE n.º 18, de 21 de maio de 2013. Manual “Escolas Sustentáveis. 2013.

EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: a UEMA criando estratégias para alcançar a ODS 4

Larissa Padilha MENDES ¹; Natália Raquel Azevedo FRAZÃO ²; Ilma do Socorro Santana PINHEIRO ³; Ilka Márcia Ribeiro de Souza SERRA ⁴;

1. Graduanda em Tecnologia de Alimentos – UEMA, larissamendes1@aluno.uema.br; 2. Graduanda em Tecnologia de Alimentos- UEMA; 3. Gestão de Cursos EaD - UEMAnet ; 4. Coordenadora Geral do Núcleo de Tecnologias para Educação - UEMAnet.

1. INTRODUÇÃO

Sustentabilidade é um conceito que segundo o relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1987), é a capacidade que o ser humano possui de usufruir dos recursos naturais presentes em nosso planeta sem comprometer o uso das gerações futuras. Este termo se remete a “sustentável”, que é derivado do latim sustentare que significa sustentar, defender, conservar e cuidar do meio ambiente. Outro conceito importante é sobre Sustentabilidade ambiental que remete a capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas para ter um ambiente equilibrado. Pode ser ainda definida como um processo de avaliação entre os eixos a economia, a sociedade e a natureza. Como exemplo pode ser citado o uso de energias renováveis, reutilização de embalagens e o reflorestamento.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), é uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030. O projeto está inserido dentro do objetivo 4, que fala de educação de qualidade, onde deve se assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Neste contexto, o ODS 4 deve fazer parte da lista de prioridades emergenciais das instituições de ensino superior no Brasil, com o objetivo de garantir que as metas estabelecidas sejam alcançadas no período previsto pelas agendas nacionais. O ODS 4 (IPEA, 2019), aborda os principais fundamentos teóricos que envolvem a convergência de propósito na promoção do desenvolvimento social e econômico na sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem.

Cada objetivo possui metas a serem cumpridas, o objetivo 4 possui 10 metas dentre elas temos a 4.1 que garante que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e secundário livre, equitativo e de qualidade, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes e a 4.3 onde se assegura a igualdade de acesso para todos os homens e mulheres à educação técnica, profissional e superior de qualidade, a preços acessíveis, incluindo universidade. O objetivo deste projeto é criar estratégias práticas, simples e funcionais, que facilitem a aplicação das ODS 4, no intuito de fomentar a comunidade acadêmica do UEMAnet e da escola de aplicação da UEMA, Educa Mais Paulo VI voltado para alunos do Ensino Médio, a inserir princípios da sustentabilidade na rotina diária de alunos e colaboradores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico ambiental foi realizado por meio de análise de aspectos do meio físico e biológico, usando metodologias de avaliação ecológica rápida (BARBOZA, 2016). Assim, foi feita uma vistoria com a equipe da Superintendência de gestão ambiental – AGA onde foi realizada a contagem de tomadas, luzes, ar-condicionado e equipamentos eletrônicos verificando se funcionavam em prédios da Universidade.

Ao longo do projeto foram realizadas conversas sobre a conscientização ambiental, visando sensibilizar, criar e consolidar a consciência cidadã de responsabilidade socioambiental nos usuários setores da comunidade acadêmica e da escola que foram envolvidos no processo. Também foi realizada a aplicação de um questionário pelo google forms, com o intuito de elencar o entendimento do público alvo em relação à sustentabilidade.

O principal meio de divulgação foi o instagram, com o compartilhamento de conteúdo relacionado a educação ambiental. A mobilização digital deve ser permanente e contínua, já que a mudança de hábitos e atitudes depende da reflexão sobre aspectos ambientais e sociais e do envolvimento de todos os componentes do corpo técnico a ser trabalhado (OLIVEIRA; GADELHA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas vistorias nos prédios da UEMAnet, na Pró-Reitoria de Planejamento e Administração e na Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas. Foi realizada uma reunião presencial com a equipe do projeto, onde foi elencado todo o cronograma a ser realizado durante este referente ano e o planejamento de ações para a escola Educa Mais Paulo VI e o prédio da UEMAnet.

Foi feita uma visita a escola de aplicação da UEMA, o Educa Mais Paulo VI, para apresentação do projeto ao diretor. Houve a gravação de vídeo para divulgação do projeto voltado a comunidade acadêmica e os alunos do Educa Mais Paulo VI. O projeto foi apresentado na Pré-Jornada de Extensão Universitária em 09 de dezembro de 2021.

Houve uma ação presencial com uma turma mista, contendo alunos do 1º ao 3º do ensino médio do Educa Mais Paulo VI, onde estes alunos foram levados para a UEMA para que tivessem mais contato com o meio ambiente. Assim, foi abordado com esses alunos através de uma roda de conversa várias temáticas voltadas a práticas sustentáveis.

O meio de divulgação que vem sendo utilizado é o Instagram do projeto (<https://www.instagram.com/educar.sustentavel/>), com o objetivo de abordar temáticas sobre as práticas de reaproveitamento de resíduos e promover a adoção de boas práticas ambientais.

Segundo Barboza (2016), a prática da educação ambiental está se tornando cada vez mais necessária, principalmente nas escolas. Consequentemente, nesta fase do desenvolvimento cognitivo é uma estratégia promissora para alcançar novos resultados. No entanto, esta ferramenta não deve ser utilizada isoladamente, mas como parte de um processo educativo permanente que se traduz em práticas transformadoras, considerando que a sala de aula deve ser um espaço ideal onde podemos refletir e edificar ideias estimulantes e inovadoras.

Assim, perante os resultados apresentados foi observado que durante as ações realizadas, o público-alvo demonstra interesse na temática abordada, mas não tem conhecimento a fundo sobre o assunto fazendo com que práticas simples do dia a dia como a economia de energia passam despercebido e prejudicando nossos recursos naturais que são finitos. Portanto o público alvo foi sensibilizado sobre as problemáticas geradas pelo acúmulo de resíduos, desperdício de materiais e recursos naturais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos observados foi identificado quais as melhores ferramentas a serem utilizadas na aplicação da ODS 4, e quais as dificuldades que as instituições enfrentam em relação à aplicação dos métodos na educação ambiental nas corporações de ensino nas instituições.

Assim, busca-se instruir as entidades locais, para que estas possam ser referência na gestão sustentável, tanto na comunidade que está localizada, como também no Estado de origem, podendo influenciar outros gestores na preocupação com a educação ambiental, visto que por meio dela, há mudanças significativas na qualidade de vida das pessoas, que começam a ter uma visão holística do meio onde está inserido, e contribuem no cuidado das repartições públicas, privadas e nas esferas sociais de forma que todos tendem a ganhar com a administração mais sustentável.

Palavras-chave: agenda 2030; ambiental; ensino médio

REFERÊNCIAS

BRUNDTLAND, G. H. Our Common Future. **Relatório Brundtland:** United Nations, 1987.

BARBOZA et al. Percepção ambiental dos alunos do 6 municipal de Redenção. **Rev Pan-Amaz Saude.** 7(4):11-20. 2016.

OLIVEIRA, I.; GADELHA, F. E. A. A gestão ambiental e a análise do uso racional e ecologicamente correto dos recursos naturais e seus processos no Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 43-56, 2014.

RECIFE. Manual de práticas A3P. **Diretoria de Políticas Ambientais.** Secretaria de Meio Ambiente de Recife: Prefeitura do Recife, 2012.

ZÄHLER, P. J. M. **Agenda Ambiental (A3P) no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**: uma proposta. 2007. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental) – SENAC/DF, Brasília, 2007.

ODS, Estratégia (ed.). **O que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável?** 2020. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/>. Acesso em: 12 mai. 2022.

IPEA (ed.). ODS 4, **Educação de qualidade**. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods4>. Acesso em: 12 mai. 2022.

OFICINA “OS 5 R’ S DA SUSTENTABILIDADE COM ENFOQUE NA REUTILIZAÇÃO” EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO/MA

Alessandra de Jesus Pereira SILVA¹; Jacileide Barros NUNES ²; Vagner de Jesus Carneiro BASTOS³

1. Discentes do Curso de Ciências Biológicas – UEMA. alessandrapereira2287@gmail.com

2. Docente do Curso de Ciências Biológicas – UEMA Campus Pinheiro

1. INTRODUÇÃO

A produção excessiva de resíduos bem como o consumo de produtos e materiais não reaproveitáveis tem gerado danos irreversíveis ao ambiente. O planeta tem dado sinais de desgaste ambiental e cada vez fica evidente que devemos buscar um modo de vida, práticas e ações mais sustentáveis. As discussões sobre este assunto são urgentes, tendo em vista que as consequências dessa devastação são notadas a cada dia, há a necessidade não só de alertar, mas de agir e começar essa mudança por cada um de nós.

Nesta tentativa de minimizar os danos ambientais, as políticas dos 5 R’ s: reduzir, reutilizar ou reaproveitar, reciclar, repensar e recusar movem-se como uma recomendação de estilo de vida ecológico com o objetivo de reduzir a produção de lixo e impactos ambientais ao planeta.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2017) “os 5 R's fazem parte de um processo educativo que objetiva uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos; a questão-chave é levar o cidadão a repensar seus valores e práticas, reduzindo o consumo exagerado e o desperdício. Trata-se, portanto de uma alternativa que faz com que o indivíduo repense seus hábitos em prol de um objetivo comum: preservar o meio ambiente”.

“Devendo priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem” (MMA, 2014, apud ALKMIN, 2015, p. 34), e recusar o consumo de produtos que geram impactos sócio ambientais significativos. Assim, ficou estabelecido que as principais ações para se alcançar a sustentabilidade ambiental são: repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar (ALKMIN, 2015).

Desta forma, esse trabalho tem a intenção de demonstrar ações desenvolvidas com estudantes do Ensino Médio da escola Centro de Ensino Prof. Rúbem Almeida, localizado no município de Pinheiro-MA, tendo como objetivo sensibilizar os estudantes para a importância dos 5 R’ s e despertar a criatividade dos alunos em relação ao ato de reutilizar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no dia 02 de dezembro de 2021 com 20 alunos de duas turmas da 2º séries do Ensino Médio, em uma instituição de rede estadual C. E Prof. Rúbem, localizado no município de Pinheiro-MA.

Para a confecção dos materiais que seriam expostos na oficina e distribuídos na dinâmica, foram arrecadadas garrafas pets, rolos de papel higiênico, potes de margarina, papelão, e tampas de garrafas que seriam descartadas ao lixo. As garrafas pets foram transformadas em estojos assim como os rolos de papel, os potes de margarina em porta objetos decorativos, o papelão e as tampas em um tabuleiro de jogo da velha. Cabe ressaltar que parte desses objetos foram confeccionados para produzir instrumentos pertinentes ao ambiente escolar.

A oficina ocorreu em 3 momentos, início com a projeção de vídeos com temáticas ambientais e um breve diálogo a respeito dos mesmos. No segundo momento a apresentação de uma palestra com a introdução dos 5 R’s da sustentabilidade: Repensar, recusar, reduzir, reciclar e reutilizar. E o último momento, a exposição dos materiais recicláveis com a dinâmica de perguntas ambientais, jogo de tabuleiro e distribuição dos objetos como brinde para os alunos que responderam ou ganharam o jogo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da oficina, buscou-se trabalhar a importância dos 5 R’s para a redução dos impactos ambientais, foi possível observar que os alunos que ao início da oficina respondiam a alguns questionamentos e, ao decorrer foi possível perceber a evolução dos questionamentos durante as conversas. No início, poucos participavam do diálogo, porém, na etapa final, a maioria interessou-se em participar da dinâmica com as perguntas ambientais. O que nos proporcionou resultados satisfatórios

30

sendo essa etapa importante já que os estudantes envolvidos refletiram sobre suas práticas negativas em relação ao meio ambiente e concluíram que se não estivessem participando, poderiam continuar com as mesmas atitudes.

A dinâmica envolvia perguntas ambientais cujas as respostas eram de cunho pessoal e reflexivo, observou-se um dos objetivos dessa oficina sendo atendido quando ouvimos a seguinte resposta de uma aluna a tal pergunta: O que você faz ou poderia fazer para economizar energia elétrica? “eu sempre ligo a tv e fico manuseando o aparelho celular ao mesmo tempo, mas a partir de hoje, não irei mais continuar com o hábito”. Tendo em vista esta resposta notamos como a educação ambiental leva a repensar as práticas sociais e o papel dos professores como mediadores de um conhecimento, para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão da natureza como um todo, dos problemas e soluções relacionados à mesma, e da responsabilidade de cada indivíduo para construir uma sociedade planetária mais consciente e ambientalmente sustentável (JACOBI, 2003).

Figura 1 - Confeção dos materiais recicláveis e objetos reutilizados.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 2 - Realização da palestra dos 5 R's com os alunos do C.E Rúbem Almeida.



Fonte: Acervo pessoal.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas são as formas de contribuir com o meio ambiente, como por exemplo: a reutilização, o reaproveitamento de materiais como garrafas pets, latas, papelão, potes de margarina e diversos outros, transformando-os através da criatividade em novos produtos, tornando o lixo em luxo. O que antes seriam descartados, passam a ter outra utilidade, reduzindo assim o consumismo, a matéria prima e a quantidade de resíduos descartados ao meio ambiente. O autor deverá apresentar suas principais conclusões sobre o estudo e discorrer sobre o atendimento do objetivo proposto. Formatação exigida:

Palavras-chave: 5 R's; sustentabilidade; ensino médio

REFERÊNCIAS

ALKMIM, E. B. **Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ**. 150 p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, março 2003. [online]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A política dos 5 R's**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410>. Acesso em: 07 dez. 2021.

UTILIZAÇÃO DE PALESTRAS COM DESENHO EM MOVIMENTO NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Raniele da Silva MAGALHÃES¹; Railson Madeira SILVA²; Alice Natália Sousa da SILVA³; Davi Souza FERREIRA³; Danielle Andrea Pereira Cozzani CAMPOS²; Maria do Socorro Nahuz LOURENÇO⁴

1 Graduanda no Curso de Agronomia, CCA, UEMA, ranielemagalhaes243@gmail.com; 2 Graduando no Curso de Química Licenciatura, CECEN; 3 Mestrando em Química, PPGQ-IFMA; 4 Prof^ª Dr^ª do Departamento de Química, CECEN, UEMA

1. INTRODUÇÃO

As Instituições de Ensino Superior (IES) devem buscar alternativas capazes de potencializar a sensibilização ambiental, a fim de promover desenvolvimento do pensamento crítico e debate da questão ambiental na sociedade. O trabalho com os temas ambientais envolve diversos objetivos como provocar mudança de comportamento diante dos problemas ambientais, gerar conhecimento, desenvolver habilidades, ampliar a visão de mundo, ter atitudes capazes de melhorar a qualidade de vida e tornar a sociedade mais consciente e sustentável.

No processo de aprendizado pode ser utilizada a estratégia remota como meio de gerar a transferência de conhecimento por meio da adoção de mecanismos capazes de promover a aproximação entre o tema e os estudantes (PAPADOPOULOS, 2005). Dessa forma, a sensibilização ambiental pode ser feita por meio de ferramentas que permitem a criação e edição de vídeo animado, conhecido também como palestra com desenho em movimento, para auxiliar na sensibilização ambiental.

A animação como recurso pedagógico é indispensável para promover reflexão, discussão e abordagem dos conhecimentos sobre o assunto com o uso de uma linguagem mais acessível e atrativa, com estímulos visual e auditivo. Ressalta-se que as ferramentas de áudio e vídeo, permitem interatividade entre a temática e os estudantes.

Diante disso, objetivou-se a produção de palestras com desenhos em movimento para sensibilização ambiental de docentes e discentes do Curso de Química Licenciatura (QL) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus São Luís e da Escola Paulo VI, com extensão para a população em geral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Prioritariamente, o público-alvo em alcance foram os docentes e discentes do Curso de Química Licenciatura da UEMA - Campus São Luís e da Comunidade da Escola Paulo VI, com divulgação para toda a comunidade acadêmica da UEMA e público em geral. As ações desse trabalho foram desenvolvidas pelo Grupo de Extensão em Química: Resgate Verde em Ação (GREXQUIM) em 3 etapas: Planejamento, Criação e Divulgação.

A primeira etapa consistiu na seleção e separação do conteúdo mais relevante a ser transmitido, delimitação do tempo, quantitativo de palestras; a segunda foi composta por 3 momentos: pré-produção, produção e pós-produção. Na pré-produção foi definida a linguagem e a plataforma que seriam utilizadas para a produção das palestras com desenhos em movimento, de acordo com o público-alvo. Em seguida, ocorreu a roteirização que abrange a elaboração dos roteiros, criação dos personagens e elementos a serem animados, bem como concepção de tom e questões estéticas. As palestras com desenhos em movimento foram produzidas nos meses de março e abril de 2022, utilizando-se o Animaker, um aplicativo para a criação de vídeos animados, que apresenta personagens com reações e modelos pré-construídos com elementos visuais diversos. O tempo de duração estimado para a criação foi entre 3 a 4 minutos, com uso de personagens animados e imagens referentes a cada temática abordada nos vídeos. Na pós-produção, deu-se a avaliação da palestra MOV pela orientadora do grupo e correções para melhorar a qualidade do material. Na terceira etapa, divulgou-se a série de palestras com desenho em movimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram criadas cinco palestras que apresentaram assuntos relacionados aos princípios da Química Verde, gerenciamento correto de resíduos químicos, responsabilidade do docente quanto aos

resíduos gerados em atividades experimentais, uso da minimização de escalas em laboratórios e riscos à saúde do usuário de laboratórios de química.

O GREXQUIM criou seus personagens, cenários, objetos e efeitos visuais, adição de efeitos e voz, aplicação de movimento aos objetos, sincronização da voz com a duração das cenas e a montagem das cenas. As palestras produzidas apresentam conceitos com uso de linguagem simples e de fácil compreensão para viabilizar o entendimento do tema proposto. Ressalta-se que a adoção de linguagem mais clara possibilita o alcance de um público mais abrangente, o qual seria restrito caso houvesse predominância de termos técnicos ou conceitos que implicam maior grau de complexidade. Nesse contexto, é necessário que ocorra aplicação adequada da textualização científica para que os usuários não sintam dificuldade para entender determinados temas, capaz de estabelecer uma relação com a realidade na qual está inserido (BUENO, 2010).

Além disso, as imagens e personagens utilizadas tem como objetivo chamar a atenção para as temáticas abordadas nos vídeos. A partir da produção das palestras foi possível aumentar nossa capacidade de inovação e criatividade, pois nos impulsionou a buscar formas criativas para solucionar os problemas e pensar fora dos padrões e assim agregar mais valor à vida profissional.

A divulgação das palestras com desenhos em movimento foi realizada por meio do Instagram do GREXQUIM e da Superintendência de Gestão Ambiental (AGA) da UEMA e nos grupos do WhatsApp dos docentes e discentes do Curso de Química Licenciatura – Campus São Luís, a fim de promover a sensibilização ambiental. A Figura 1, ilustra o material produzido.

Figura 1 – Infográfico das palestras divulgadas no Instagram do GREXQUIM.



Fonte: Autores (2022).

O uso das redes sociais como espaço de divulgação científica chamou-nos a atenção devido a velocidade de disseminação de informações e alcance de público-alvo maior. Em poucos dias, observou-se um número significativo de acessos no Instagram do GREXQUIM, garantindo maior visibilidade do conhecimento em questão. Além disso, as palestras foram repassadas aos docentes com a finalidade de esses utilizarem o recurso para sensibilizar os discentes quanto a temas ambientais.

Com a alta visibilidade que a rede social apresenta é possível usar o Instagram como um recurso de ensino capaz de provocar nos usuários alto número de visibilidade. Assim, a difusão de informações, dados, anúncios e resultados de pesquisas nas redes sociais é impulsionada pela interatividade promovida por meio de curtidas e compartilhamentos que ocorrem nesse espaço (BARBOSA, 2017). O uso desse recurso como ferramenta de ensino é extremamente eficaz, produzindo, em seus usuários, reflexões sobre as temáticas visualizadas (DUTRA, 2013). Desse modo, ocorre a transferência de conhecimento de maneira mais fácil e efetiva para o público alvo.

De acordo com Pereira et al. (2019), que mapearam publicações relacionadas a práticas pedagógicas que utilizam o Instagram como ferramenta no apoio ao ensino, no período entre 2014 a 2018, foram identificadas mudanças nas práticas dos professores com o propósito de aproximar os saberes tecnológicos dos alunos, e a partir deste entendimento, promover uma aprendizagem de forma participativa e colaborativa. Da mesma forma, pudemos observar, na prática, que o sistema de ensino precisa, cada vez mais, ampliar e reformular suas ferramentas pedagógicas para se inserir nos meios digitais, espaço no qual o público-alvo está presente.

Diante do exposto, nota-se a importância de utilizar o Instagram como instrumento de divulgação científica de materiais, projetos de pesquisa e ensino (PEREIRA; JÚNIOR; SILVA, 2019). Ademais, os materiais de caráter científico podem ser compartilhados com maior número de pessoas nos grupos do WhatsApp.

Abaixo, disponibilizamos os links de acesso das cinco palestras com movimento:

1. https://www.instagram.com/tv/CdWW2GygHyU/?utm_source=ig_web_copy_link
2. https://www.instagram.com/reel/CdZM0hHA1Ci/?utm_source=ig_web_copy_link
3. https://www.instagram.com/reel/CdeYZ-YAAVB/?utm_source=ig_web_copy_link
4. https://www.instagram.com/reel/CdeYggzgt5S/?utm_source=ig_web_copy_link
5. https://www.instagram.com/reel/CdipOYdgikp/?utm_source=ig_web_copy_link

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de palestras em movimento, desafiou-nos dentre outras, a ajustar o conteúdo a ser repassado a fim de torná-lo mais acessível, estimular a criatividade com uso de recursos visuais atraentes e transmitir o conhecimento para o público-alvo, de forma a promover a sensibilização ambiental. Envolvidos no processo de criação, nos tornamos agentes ativos na apresentação de alternativas para solucionar problemas, gerenciar todas as etapas do trabalho e de arquivos na produção do vídeo com acompanhamento do progresso do discente pela orientadora.

Verificamos que a sensibilização ambiental pode e deve ser realizada por meio remoto. É imprescindível que o conhecimento produzido sobre essa temática seja compartilhado de diversas formas possíveis. Assim, os estudos em inovação química terão resultados que geram maiores impactos positivos na sociedade, meio ambiente e economia.

Palavras-chave: meio ambiente; divulgação científica; ensino

REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.; SOUSA, J. P. **Comunicação da ciência e redes sociais:** um olhar sobre o uso do Facebook na divulgação científica. 2017.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010.

DUTRA, K. A educação nas redes sociais. **Redes Modernas**, 2013. Disponível em: <http://redes.moderna.com.br/2013/01/18/a-educacao-nas-redes-sociais/>. Acesso em: 19 de mai. 2022.

PAPADOPOULOS, G. S. Aprender para o século XXI. In: Jacques, D. **A Educação para o século XXI questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, P. C.; BORGES, F. F.; BATISTA, V. P. S.; TELES, L. F. Identificando práticas educacionais no Instagram: uma revisão sistemática. **Itinerarius Reflectionis**, v. 15, n. 2, p. 01-19, 27 maio 2019.

PEREIRA, J. A.; JUNIOR, J. F. S.; SILVA, E. V. Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 119-131, 2019.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPOSTAGEM: traçando caminhos para a sustentabilidade

Francisco Carlos da Silva SANTOS¹, Monique Hellen Martins RIBEIRO².

1. Ciências Biológicas – CESLAP/UEMA; 2. Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia. Professora de Ciências Biológicas - CESLAP/UEMA.

1. INTRODUÇÃO

No cenário mundial da degradação ambiental, tema que figura como um dos mais graves e distantes de se obter uma solução é a problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que se tornou uma preocupação internacional por seu potencial de degradação, afetando inúmeros ecossistemas. Este problema alcançou o preocupante perfil observado atualmente como consequência da postura consumista da sociedade atual, além da “demanda cada vez mais crescente do mercado por produção, que cobram um alto preço, ocasionando danos irreparáveis à natureza, que a cada dia torna-se mais vulnerável, resultante dos rejeitos e da utilização de matéria-prima e materiais poluentes utilizados na produção” (MARTINS; DOS SANTOS, 2021, p.130).

O despreparo dos municípios para o gerenciamento dos resíduos gerados no Brasil contribui para a disposição inadequada. Conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, em 2018, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados por 3.001 municípios (ABRELPE, 2019). Parcela importante dessa quantidade gigantesca de resíduos sólidos gerados no país é representada por resíduos orgânicos, que são os materiais de origem biológica, como restos de vegetais ou animais. A redução dos impactos causados pelos RSU exige uma sociedade mais consciente dos seus deveres em relação ao meio ambiente e da importância sobre a sensibilização socioambiental para o desenvolvimento sustentável. Um importante meio para a formação desta, é a Educação Ambiental (EA), que representa o principal meio pelo qual as escolas devem formar a sensibilização dos estudantes voltada a preservação ambiental, e promover a atribuição de responsabilidade em relação a saúde do planeta, levando-os a entender seu papel em relação aos recursos naturais.

A compostagem é uma importante alternativa para o gerenciamento dos resíduos orgânicos, evitando a disposição final e dando uma nova função para aquele material, podendo ser empregada como metodologia ativa na EA como meio para o gerenciamento de resíduos tanto na instituição de ensino como nas residências dos estudantes. Segundo Buss e Moreto (2019, p. 2) a compostagem é “uma possível ferramenta na Educação Ambiental Crítica (EAC) [...] a problemática envolvendo os resíduos sólidos pode ser um tema gerador de diversas perguntas para a interpretação da realidade vivida, e um método lúdico na contextualização de conteúdos”. Nesta perspectiva, o trabalho teve como objetivo investigar o uso da compostagem como metodologia ativa no ensino de EA e sua importância como alternativa sustentável para a redução do problema dos RSU.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Lago da Pedra, localizado no interior do Estado do Maranhão, sendo pertencente à microrregião do Médio Mearim. A população do município segundo o último censo demográfico é de 46.083 habitantes, com estimativa para 2020 de 50.616 habitantes (IBGE, 2010). Em relação a educação, Lago da Pedra recebeu nota 4,5 no IDEB- 2019. A instituição selecionada para a aplicação do trabalho foi a escola de Ensino Médio Centro de Ensino Cristóvão Colombo que possui cerca de 550 alunos matriculados, um quadro de 30 professores, e obteve 3,8 como nota no último IDEB.

Este trabalho foi aplicado em duas turmas, as quais possuem um total de 70 alunos. Inicialmente foi realizada uma palestra sobre resíduos sólidos orgânicos e métodos sustentáveis, na qual foram destacados pontos importantes sobre a problemática, como: geração de chorume, degradação ambiental, questões éticas, importância do reuso, escalas de reciclagem dos resíduos orgânicos, compostagem, entre outros. Posteriormente foram desenvolvidas oficinas para a produção de composteiras de garrafas PET. Para a execução da oficina cada estudante levou uma garrafa de refrigerante de 2 litros para a aula, reunindo-se em duplas durante o processo. Primeiramente cada uma das garrafas foi cortada, foram feitos furos em suas tampas e no fundo, e as peças foram encaixadas, formando uma estrutura tampada, com dois recipientes: um coletor de biofertilizante e um coletor de húmus. Depois disso, uma das partes da composteira foi preenchida com camadas de resíduos orgânicos

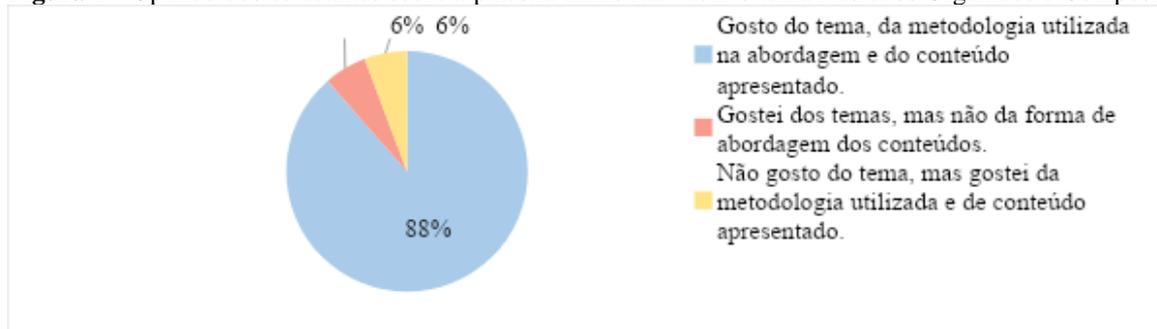
(cascas de frutas, verduras, legumes, cascas de ovos) e camadas de material seco (serragem ou folhas secas), todos os materiais utilizados nesta atividade seriam descartados, pois são provenientes de residências, de hortifrutis, de serrarias, da escola, e de outros locais geradores de RSU. Por fim, aplicou-se um questionário, a fim de verificar a percepção ambiental, o aprendizado e a disponibilidade dos estudantes em continuar aplicando os métodos em suas casas e na escola.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos sólidos urbanos, por se tratar de um assunto fundamental da Educação Ambiental e conter diversos aspectos importantes de serem destacados e aprofundados, demanda uma abordagem ampla e completa. Sendo assim, buscou-se entender o conhecimento que os estudantes obtiveram sobre o tema durante toda a Educação Básica. Para esta pergunta, 67% dos estudantes entrevistados avaliou seu conhecimento sobre os RSU como bastante limitado, os outros 33% afirmaram conhecer razoavelmente, ou seja, nenhum aluno conhecia o tema de forma mais aprofundada, o que mostra que o tema transversal costuma ser abordado de forma rasa e descontextualizada, isso pode ser atribuído a as limitações na formação dos profissionais para o ensino de EA. Debrah et al. (2021) corrobora com esta análise ao salientar que o conhecimento sobre a gestão de resíduos e educação ambiental depende da área de especialização dos professores e do tipo de instituição que frequentou, dessa forma, a falta de experiência prática destes profissionais está relacionada ao baixo conhecimento dos alunos sobre o tema.

Para entender a opinião dos alunos sobre a primeira etapa, eles fizeram a avaliação do tema, da metodologia, e do conteúdo da palestra, no qual 88% dos alunos avaliaram positivamente (Figura 1):

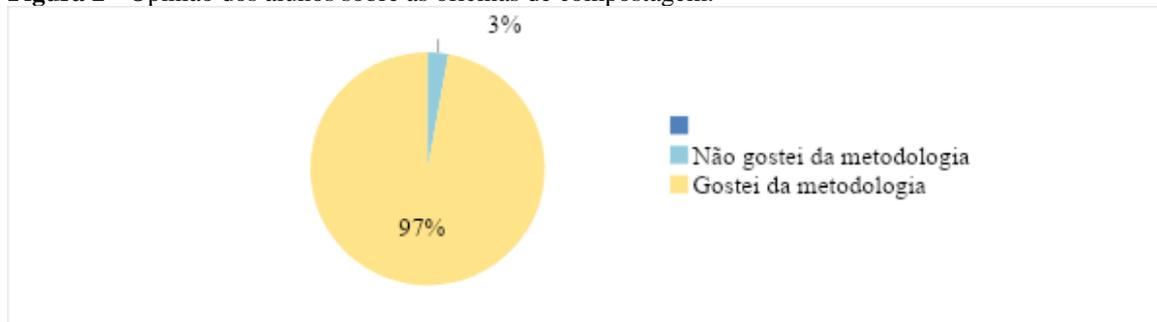
Figura 1 - Opinião dos estudantes sobre a palestra ministrada com o tema Resíduos Orgânicos e Compostagem.



Fonte: Autores (2022).

A metodologia expositiva-dialogada empregada nas palestras fomentou a participação por meio de questionamentos e compartilhamento de experiências, o fato de os alunos terem aprovado este método e a participação significativa obtida nas discussões contribuem para reforçar a aprovação observada no gráfico. A Figura 2 mostra a opinião dos discentes a respeito das oficinas em que aprenderam a confeccionar composteiras e iniciar os processos de compostagem. Esta atividade prática foi bem aceita pelos estudantes e 97% afirmaram ter gostado de participar.

Figura 2 - Opinião dos alunos sobre as oficinas de compostagem.



Fonte: Autores (2022).

Este tipo de metodologia ativa, além de tirar o aluno do comodismo da carteira e dos livros, ensina-o que tem a possibilidade de intervir positivamente na situação antes retratada, dando uma nova

funcionalidade para objetos que provavelmente seriam descartados em lixões, levando séculos para o processo de decomposição, além de reutilizar os resíduos orgânicos que poderiam gerar graves problemas ambientais. Referindo-se a um tema similar, Silva et al. (2020) defendem que a associação do diálogo com a prática deve ser continuamente desenvolvida e repetida no decorrer dos anos letivos, instigando a curiosidade e a problematização.

Perguntou-se aos participantes se eles conseguiriam produzir composteiras em suas residências sem a necessidade de orientação a partir dos conhecimentos obtidos nas oficinas, para este questionamento 77% afirmaram conseguir realizar o processo e 23% disseram não conseguir sem orientação. Ainda foram questionados a respeito do compartilhamento de informações a parentes e vizinhos e 91% pretendem repassar o conhecimento obtido, isso demonstra que mesmo aqueles que não se arriscam a fazer o processo se disponibilizam a divulgar as informações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente trabalho permitiu concluir que a educação ambiental ainda encontra muitos obstáculos, e que temas importantes não são abordados de forma satisfatória para a formação de uma sensibilização socioambiental completa e ampla. A avaliação positiva feita pelos estudantes demonstra que estes têm interesse em aprender sobre temas ambientais e gostam de metodologias ativas. A abordagem prática dos resíduos sólidos contribuiu para reforçar que os RSU são problemas locais e que ações simples contribuem para a redução dos impactos ambientais, mostrando aos discentes que eles são atores neste processo e devem agir de forma correta, contribuindo para o desenvolvimento sustentável local e, conseqüentemente global. A inspiração e o engajamento gerados por esse trabalho podem contribuir para futuras ações, principalmente se considerarmos as possibilidades de expansão do projeto das composteiras.

Palavras-chave: composteiras; resíduos orgânicos; desenvolvimento sustentável

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama Nacional dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, SP, 2019.

BUSS, Aldineia; MORETO, Charles. A prática da compostagem como instrumento no ensino [...] e na Educação Ambiental Crítica. **Revista Monografias Ambientais**, v. 18, n. 1, p. 6, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/39699/html>. Acesso em: 20 abr. 2022.

DEBRAH, J. K.; VIDAL, D.G.; DINIS, M. A. P. Raising Awareness on Solid Waste Management through Formal Education for Sustainability: A Developing Countries Evidence Review. **Recycling**, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2313-4321/6/1/6>. Acesso em: 13 abri. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD). Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MARTINS, J. D. D.; DOS SANTOS, M. F. R. O consumismo como fator preponderante para o aumento da geração de resíduos sólidos [...]. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 12, n. 1, p. 123-152, 2021. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/27478>. Acesso em: 16 jun. 2022.

SILVA, Kelvis Nunes; et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como ferramenta da educação ambiental para aprendizagem e desenvolvimento social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 41, 2020. Acesso em: 14 abril. 2022.

IMPACTOS AMBIENTAIS EM DECORRÊNCIA DO DESCARTE DE SACOS PLÁSTICOS NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO-MA

Raissa Leite Almeida AMORIM¹; Isabelly Cristiny Barbosa SILVA²; Keliane de Jesus PINHEIRO³; Walison Pereira MOURA⁴; Rafaella Cristine de SOUZA⁵; José de Ribamar Pestana FILHO⁶.

1. Graduando no Curso de Ciências Biológicas Licenciatura, Centro de Estudos Superiores de Pinheiro, UEMA, raissaleiteh002@gmail.com; 2. Mestre em Agroecologia, Docente do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura, UEMA, Campus Pinheiro; 3. Docente do Curso de Física Licenciatura – UEMA, Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais.

1. INTRODUÇÃO

Estudos apontam que devido ao crescimento da produção e comercialização dos sacos e sacolas plásticas, diariamente chegam nos oceanos centenas desses resíduos que se acumulam na superfície e no fundo do mar (JUNIOR et al, 2020).

Estima-se que em ecossistemas aquáticos as concentrações de sacos plásticos variam de sete a 35 mil toneladas (COZAR et al., 2014), e segundo Brito (2018), a tendência é a crescente abundância de fragmentos plásticos de tamanhos cada vez menores nesses ecossistemas, o que representa uma ameaça à biota aquática pois ao serem ingeridas, as sacolinhas podem causar deficiência energética, lesões ou morte. Além disso, o acúmulo desses resíduos em corpos hídricos pode ainda criar novos habitats para alguns organismos, o que pode afetar diretamente na distribuição e difusão das espécies (WANG et al., 2017).

Diante disso, diversas medidas foram implementadas na tentativa de reduzir o uso desses materiais e conseqüentemente minimizar os impactos ambientais proporcionados pelo seu uso desenfreado e descarte inadequado. Dentre elas, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), responsável por gerar a Agenda 21, assinada por 179 países, no qual busca planejar a construção de sociedades sustentáveis, justiça social e eficiência econômica (LOBATO, 2017).

Diante disso, o presente projeto buscou desenvolver ações socioambientais com a comunidade do município de Pinheiro com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da organização das Nações Unidas (ONU), especialmente o objetivo 12 (Consumo e produção sustentáveis), a fim de sensibilizar a população pinheirense sobre o uso e descarte de sacolas plásticas e da importância em substituí-las por alternativas sustentáveis, em prol de reduzir o consumo das mesmas e conseqüentemente minimizar seus impactos ambientais em ecossistemas aquáticos da região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto em questão teve vigência de janeiro a abril de 2022, e foi realizado com residentes do município de Pinheiro, situado no estado do Maranhão, que segundo o IBGE (2022), possui uma população estimada em 84.160 habitantes e abrange uma área de 1.513 km².

Foram selecionados quatro bairros para a realização da pesquisa de campo, o do Centro, onde situa-se a Vala do Gabião (esgoto a céu aberto) e ocorre um alto fluxo de despejo de resíduos sólidos. A pesquisa também foi realizada no bairro do Campinho, localizado no entorno do rio Pericumã e nos bairros da Matriz e Alcântara.

Ademais, foi elaborado um questionário contendo 15 (quinze) questões referentes a forma como as sacolas plásticas convencionais são descartadas e se possuem conhecimento a respeito de seus impactos negativos em ambientes aquáticos. O questionário foi aplicado à domicílio e foi respondido por um total de 123 participantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da pesquisa consistiu na visitação no bairro do Campinho e Centro, foi possível observar que essas áreas possuem alto índice de poluição por resíduos sólidos, dentre eles as sacolas plásticas, descartadas em áreas próximas às margens do rio Pericumã (Figura 1) e às margens de outros cursos d'água da região (Figura 2). Diante disso Fagundes (2019) aponta que, o descarte inadequado destes utensílios no entorno de ambientes aquáticos têm provocado alterações nos corpos hídricos e nos serviços ecossistêmicos que elas fornecem, sendo de suma importância que alternativas

para o uso e descarte correto dos materiais plásticos sejam desenvolvidas, dentre elas, a substituição de sacolas plásticas convencionais por sacolas retornáveis.

Figura 1 - Região do entorno do Rio Pericumã.



Fonte: Autoria Própria (2022).

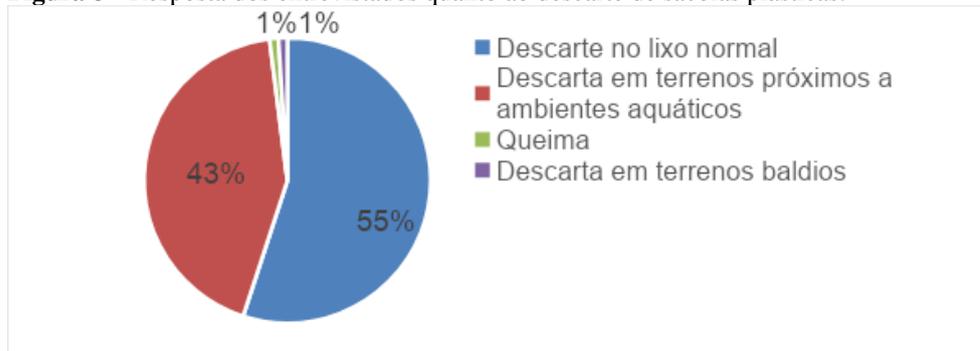
Figura 2 – Vala do Gabião.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Quanto ao questionário, em relação a forma como as sacolas plásticas são comumente descartadas, 55% dos entrevistados afirmam utilizar a coleta de lixo normal, feita periodicamente nos bairros, enquanto que, de acordo com a imagem, 43% descarta em terrenos próximos a ambientes aquáticos (Figura 3). Desta forma, Nunes e Freitas (2011) afirmam que, o despejo de resíduos sólidos nas ruas e sarjetas são, dentre outros, os fatores mais agravantes dos impactos catastróficos em ambientes aquáticos.

Figura 3 - Resposta dos entrevistados quanto ao descarte de sacolas plásticas.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Ainda durante a aplicação do questionário, buscou-se ampliar o conhecimento dos entrevistados quanto ao uso e descarte inadequado de sacolas plásticas, apontando estas como um dos fatores responsáveis por criar condições ambientais desfavoráveis a população, como o

desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica e a contaminação da água superficial (GOMES, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações desenvolvidas permitiram identificar a incidência dos problemas ambientais em decorrência do lixo plástico disposto às margens do rio Pericumã e demais ambientes aquáticos do município, bem como, as proporções desses impactos para as comunidades da região. Além disso, foi possível estimular a população pinheirense à reflexão quanto a importância da conservação dos recursos hídricos, atingindo assim o objetivo proposto.

Palavras-chave: recursos hídricos; resíduos sólidos; sensibilização

REFERÊNCIAS

BRITO, C. D. A. **Microplásticos na Plataforma Continental do Ceará:** Desembocaduras dos Rios Cocó e Ceará. Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Peres Teixeira. 2018. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Fortaleza, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40499/1/2018_tcc_cdabrito.pdf. Acesso em: 18. jan. 2022.

COZAR, A. et al. **Detritos de plástico no oceano aberto.** Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 111, n. 28, p. 10239–10244, 2014.

FAGUNDES, L. M. Resíduos plásticos nos oceanos: ameaça à fauna marinha. **Revista Brasileira de Desenvolvimento.** Curitiba, v. 5, n. 3, p. 2396-240, 2019 Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/index>. Acesso em: 14. jun. 2021.

GOMES, J. N. S. **Qualidade da água do rio Pericumã e sua relação com ocupação urbana em Pinheiro-MA.** 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) Universidade Federal do Pará - Instituto de Geociências, Belém, 2017.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Maranhão/Pinheiro:** População. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pinheiro/panorama>. Acesso em: 20 jan. 2022.

JÚNIOR, R. G. M. M. et al. **Sacola Plástica:** Objeto Obsoleto na Contemporaneidade, 2020. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/wpcontent/uploads/2020/08/20200831200831_sacola-plastica-objeto-obsoleto-na-contemporaneidade.pdf. Acesso em: 20. jan. 2022.

LOBATO, M. C. **Benefícios Econômicos e Ambientais Gerados Pela substituição dos Copos Plásticos Descartáveis por Copos de Fibra de Coco nas Unidades da Vale S/A no Brasil.** 2017. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Engenharia Ambiental e Sanitária, 2017.

NUNES, R. T. S; FREITAS, M. A. V. **Vulnerabilidade dos recursos hídricos no âmbito regional e urbano.** Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

WANG, W. et al. Poluição de Microplásticos em Águas Doces do Interior da China: Um estudo de caso 43 em águas superficiais urbanas de Wuhan, China. **Science of the Total Environment**, v. 575, p. 1369–1374, 2017.

PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL À DISTÂNCIA: análise do curso ecologia lúdica a partir da percepção dos participantes

Walison Pereira MOURA¹, Alessandra de Jesus Pereira SILVA¹, Acíria Leite SÁ¹, Cristine Aparecida Correa Câmara¹, Raissa Leite Almeida AMORIM¹, Rafaella Cristine de SOUZA².

1 Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Pinheiro, wallyssonmourajunior@gmail.com; 2 Docente do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Pinheiro (Orientadora).

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo cada vez mais globalizado e a presença da tecnologia no nosso dia a dia é frequente. Os recursos possibilitados pelas ferramentas digitais têm permitido que o acesso à informação se torne mais rápido e fácil (ULIANO, 2016). Nos últimos tempos, os avanços tecnológicos permitiram que a sociedade passasse de analógica à digital, e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) se modernizaram e, com isso, possibilitaram mudanças nas esferas políticas, sociais e econômicas (ROCHA, 2020).

Sendo assim, a função da Ecobrinquedoteca através do curso *on-line* é de mediar as ações lúdicas e facilitar a autoconstrução de conhecimentos por meio da promoção de atividades e na condução do diálogo no espaço digitais. Portanto, é capacitada para contextualizar a problemática dos rejeitos, discutir e levantar questões sobre os resíduos sólidos e os hábitos de consumo, uma vez que a produção da capita anual de resíduos sólidos aumenta progressivamente e esse aumento é devido, principalmente, aos resíduos de embalagens. A criação dos brinquedos é proporcional ao interesse, habilidade e curiosidade da Ecobrinquedoteca (MELO et. al., 2007).

Nesse contexto, as mídias sociais compreendem-se como ferramentas eficazes e viáveis para o processo de ensino-aprendizagem. Pois segundo Leka e Grinkraut (2014) essas redes passaram a ter um papel diferenciado na sociedade, na política, na mídia e também na Educação. Logo, no cenário atual, a utilização desses meios é importante para transmitir conhecimentos relacionados à educação ambiental, principalmente a questão dos resíduos sólidos, uma vez que a destinação adequada desses resíduos é um dos maiores problemas das empresas brasileiras provocados pelo aumento de resíduos. (ALMEIDA; SANTOS; CAVALCANTI, 2020). À vista disso, objetivou-se analisar a percepção dos participantes do curso ecologia lúdica: brincar consciente acerca das atividades desenvolvidas durante o projeto de extensão Ecobrinquedoteca.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do curso

O curso ecologia lúdica foi realizado na modalidade a distância, baseado na aprendizagem invertida e colaborativa, com a participação de 40 cursistas, dentre eles docentes e discentes de todo território maranhense. A plataforma *Google Classroom* foi a ferramenta escolhida para a realização das tarefas assíncronas semanais e envios de documentos relativos a cada unidade trabalhada. Os encontros síncronos ocorreram por meio da ferramenta *Google Meet*, possibilitando reuniões semanais. O curso perdurou no período de 30 de junho a 12 de agosto de 2021, com carga horária de 60 horas. A ementa do curso abordou os seguintes conteúdos: resíduos sólidos, brinquedoteca ecológica, ensino por investigação, jogos brinquedos e materiais didáticos. Como produto final do curso, todos os materiais produzidos pelos cursistas registrados por fotografias e vídeos foram divulgados nas redes sociais *Instagram* e *WhatsApp*.

Análise da Percepção dos participantes

Após a finalização do curso, foi disponibilizado durante 7 dias, um formulário on-line via *Google Forms* com questões de caráter avaliativo sobre o curso. O formulário envolveu questões relacionadas a organização e empenho da equipe executora e também sobre a organização e estrutura dos conteúdos abordados no curso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

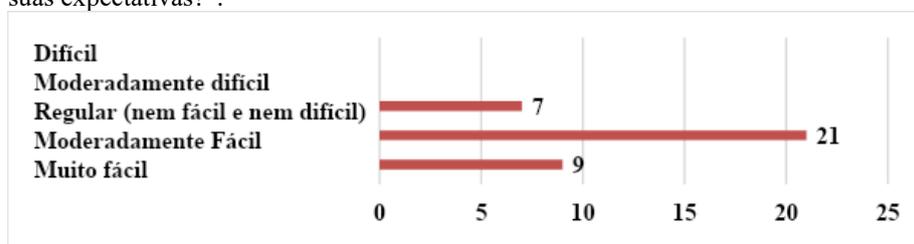
O foco da avaliação final após a conclusão do curso, através da análise das respostas dadas pelos participantes foi indispensável e favorece a análise do processo de aprendizagem e sua efetividade,

chegando ao diagnóstico situacional referente à aplicação do curso. “A avaliação vista como um diagnóstico contínuo e dinâmico torna-se um instrumento fundamental para repensar e reformular os métodos, os procedimentos e as estratégias de ensino para que, de fato, o aluno aprenda” (DUARTE, 2015, p. 54). Dessa forma, os dados obtidos por meio do formulário foram organizados de acordo com os tópicos a seguir:

Sobre a equipe executora do projeto

Buscou-se analisar quão fácil foi para os participantes entenderem a linguagem ou os termos utilizados pelos ministrantes durante as aulas. A maioria dos participantes responderam que foi moderadamente fácil (21 participantes), outros 09 participantes acharam muito fácil e 7 citaram que foi regular, nem sendo fácil e nem difícil (Figura 1). Dessa forma, na educação, seja em qualquer modalidade em que se configure, há linguagem é o principal elo entre alunos e professores. Ensino a distância, uma modalidade que ganhou expressão, linguagem escrita e recursos no Brasil digital, são um dos principais canais através dos quais a comunicação desempenha o seu papel social. Compreender a produção de materiais didáticos para educação a distância (PERCÍLIO; OLIVEIRA, 2018). Portanto, é preciso saber usar essas tecnologias de maneira consciente para que nossos alunos recebam suas aulas planejadas e organizadas, principalmente quando são pautadas de forma interdisciplinar.

Figura 1 - Dados referentes a pergunta: “Você acha que a duração do curso foi boa o suficiente para atender às suas expectativas?”.

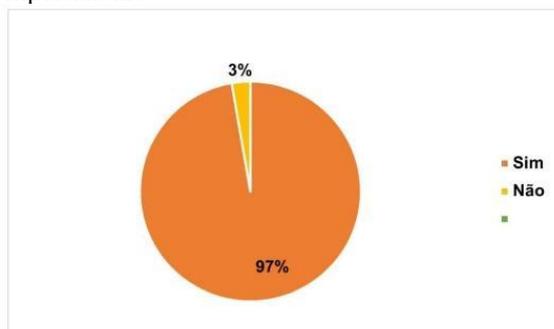


Fonte: Autores (2021).

Sobre a organização do curso

No que se refere a organização e estrutura, questionamos se a duração do curso foi boa o suficiente para atender as expectativas dos interrogados. A maioria afirmou que sim, correspondendo a 97% das respostas e 3% responderam que não (Figura 2). Apresentando assim, que toda a estrutura pedagógica do curso foi crucial para que os cursistas tivessem um melhor aproveitamento dos conteúdos repassados, buscando se trabalhar pontos importantíssimos de acordo com a realidade atual. Para Menezes et. al. (2018), a adesão à realidade é um ponto chave para usando o modo online. Além disso, deve haver um vínculo professor/aluno, que permita o aprendizado mútuo permitindo a construção e reconstrução do conhecimento. Incentivando os participantes a investigar, avaliando a proatividade no movimento de aprendizagem e conhecimento prévio e experiência de participantes, resultando em modo interativo em vez de estático em relação à dinâmica apresentada.

Figura 2. Dados referente a pergunta: “Você acha que a duração do curso foi boa o suficiente para atender às suas expectativas?”



Fonte: Autores (2021).

Por outro lado, quando interrogados sobre a utilização dos recursos didáticos (vídeos, slides, roteiro das atividades, etc.), no curso, obteve-se respostas como: “*A utilização desse materiais, foi muito bem explorada, e de boa qualidade, facilitando o entendimento de certos pontos de dificuldade do curso.*”; “*Roteiro fácil de entender, facilitando assim, a execução das atividades propostas.*”; “*para a modalidade remota, foi de total importância, pois todo esse conjunto de ferramentas, os vídeos, slides etc, contribuíram para o entendimentos dos conteúdos e orientação das atividades*”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das experiências vivenciadas pelos participantes se torna indispensável e favorece a análise desse processo de aprendizagem e sua efetividade, chegando ao diagnóstico situacional referente à aplicação do curso. A partir dessas informações, torna-se possível fazer adaptações e desenvolver metodologias que transmitam o conhecimento de forma satisfatória e acessível a todos que estão no processo de formação a partir de plataformas digitais.

Palavras-chave: ecobrinquedoteca; sustentabilidade; práticas docentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. de.; SANTOS, D. C. M. dos.; CAVALCANTI, T. E. F. Análise da Percepção de estudantes de enfermagem acerca do curso de mídias digitais e educação em saúde, **Anais do Íntegra EAD 2020**, p. 1 – 9, 2020.

LEKA, A. R.; GRINKRAUT, M. L. A utilização das redes sociais na educação superior. **Revista Primus Vitam**, n. 7, 2º semestre de 2014.

MELO, M. de F. A. de Q.; SILVA, M. A. da; ALBUQUERQUE, E. P. T. de; RAMOS, L. T. de M.; GONÇALVES, D. E. da S.; OLIVEIRA, M. H. de; MIRANDA, G. da C. Sucata vira brinquedo: tradução a partir de restos. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, v. 19, maio/ago. 2007.

MENEZES, J. B. F. de. *et. al.* Conceito, práticas de Educação Ambiental e formação cidadã nas escolas, Ambiente e Educação – **Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 1, p.185-197, 2018.

ROCHA, da. E. **Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e a formação do professor para a educação do campo**. 2020 (Monografia) Especialização em Tecnologia, Comunicação e Técnicas de Ensino - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020, 48 p.

PERCILIO, A. C. M.; OLIVEIRA, P. V. de. A utilização da linguagem na elaboração do material didático para EAD. **Anais Educação e Tecnologia inovação em cenários de transição – CIET EnPED**, p. 1 – 16, 2018.

ULIANO, K. C. M. L. **Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) na educação: aplicativos e o mundo tecnológico no contexto escolar**. 2016. (Monografia) Especialização em Educação na Cultura Digital – Universidade Federal de Santa Catarina, 2016, 50 p.

PRODUÇÃO DE ECOPAD COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

Saymon D' Lucas Soares RODRIGUES¹; Taynara de Jesus Correia PINHEIRO²; Cristine Aparecida Corrêa CAMARA³; Lucas Silva MORAIS⁴; Raquel Maria Trindade FERNANDES⁵; Alamgir KHAN⁶.

1. Graduando em Ciências Biológicas Licenciatura – UEMA Campus Pinheiro, saymonsouer@gmail.com; 2. Docente do Departamento de Química – UEMA/Campus São Luís.

1. INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais dos indivíduos ao espaço em que habitam possui um contexto histórico. Ao longo do tempo, muitos objetos usados no dia a dia, tendem a serem prejudiciais à natureza, pois a vida útil de certos produtos e embalagens são muito superiores à própria expectativa humana. Dessa forma, eles permanecem no ambiente, porque demoram a se degradar e contribuem cada vez mais com o processo de poluição.

Nesse viés, é importante evidenciar um item comumente descartado e que muitas pessoas utilizam para retirar a maquiagem e/ou realizarem a limpeza do rosto: os lenços ou algodões faciais. Esses, usados continuamente, são jogados fora e favorecem a geração mais intensa de resíduos sólidos não reutilizáveis.

Portanto, reforça-se o quanto o meio é interferido pela ação humana, a qual está cada vez mais intensa, perigosa e observável através do grande descarte desses itens e de outros. Contudo, uma alternativa ecológica, viável e barata são os Ecopads, pois esses, além de realizarem as mesmas funções dos descartáveis, podem ser utilizados depois da aplicação da limpeza facial, o que evita o seu descarte.

Assim, essa troca de um descartável por um reutilizável, ao longo prazo, traz grandes vantagens, pois há uma nova percepção da visão sobre questões ligadas ao meio e a compreensão sobre as ações que o interferem (KRZYSCZAK, 2016). Além disso, é de suma importância que essa questão possa ser levada em consideração, pois impacta massivamente no pensamento das pessoas a respeito do cuidado com o ambiente, bem como a importância oferecida a esses aspectos da vida cotidiana que podem ser problematizados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a confecção dessas alternativas aos lenços ou algodões faciais, utilizou-se dois materiais: linha de crochê com fio 100% algodão e agulha 3,5mm (específica para esses fins) (Figura 1). Ademais, no processo de montagem dos Ecopads seguiu-se o passo-a-passo base para “fazer crochê”, de forma a iniciar a partir do “círculo mágico” (o qual corresponde a uma volta feita pela linha e que permite a produção completa do item), continuar com a formação das “carreiras” e seguir alternando entre “pontos altos” e “pontos baixíssimos”; desse modo, foi possível dar formato aos ecopads e definir os tamanhos desejados a eles (Figura 2).

Figura 1 – Tubo de Linha de Crochê e Agulha 3,5mm.



Fonte: Autores, 2022.

Figura 2 – Produção de Ecopads.



Fonte: Autores, 2022.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção dos ecopads foi feita pelo Projeto Ecokits e foram necessários apenas dois materiais: a linha e agulha de crochê, e produziram-se cerca de 100 ecopads com os voluntários na Universidade Estadual do Maranhão. Depois foram feitas grandes quantidades dos discos pelos acadêmicos, e como nem todos sabiam fazer crochê, realizou-se oficinas e indicações de vídeos no Youtube e logo depois os acadêmicos foram aperfeiçoando. Pode-se observar então que com essa iniciativa o indivíduo torna-se um consumidor mais consciente de suas ações com o meio ambiente, visto que o consumo consciente “Foca em boas práticas ambientais de redução do desperdício dos recursos naturais, que são finitos e a construção de alternativas inteligentes para o consumo” (MAZZAROTTO, 2020).

Depois de todo o processo, analisou-se que o material apresenta uma textura bem macia, o produto ficou bem maleável. Foram realizados testes com algumas mulheres, e o ecopad foi utilizado de duas maneiras: para a limpeza da pele sem maquiagem e para remoção da maquiagem. Os resultados obtidos com os testes foram que os ecopads tiram muito o excesso da maquiagem, e que duas ecopads seriam necessárias para a limpeza completa, ademais a limpeza garantiu-se que é bem prático de limpar.

Nesse prisma temos que, pensar na questão de minimizar a quantidade de lixo que diariamente descartamos no ambiente, e promover iniciativas e ações sustentáveis dentro de casa, escola e trabalho, tendo assim uma responsabilidade socioambiental com o meio que é inserido, em que a sociedade incorpora noções de ética relacionadas com o meio ambiente, ou seja mantendo o uso consciente dos recursos naturais pensando em condutas éticas para evitar a interferência predatória do homem no meio (CALDAS, 2016).

O Projeto Ecokits, além de produzir as ecopads teve a iniciativa de começar a produção de bolsas de crochê (Figura 3), que serviam tanto para guardar produtos quanto para substituir as palhas de banho de plástico, e fez doações para a comunidade de alunos e explicou sobre todos os benefícios de seu uso. Algo imprescindível de se falar, é que os ecopads podem estar aliados com o empreendedorismo, pois é possível obter uma fonte de renda com a venda desse material, como analisa Fabrete (2019), o indivíduo tem uma visão e enxerga que pode montar um negócio novo, agregar valor e saber satisfazer os seus consumidores, e nada melhor que um produto ecológico para isso.

Figura 3 – Bolsas de Crochê para armazenamento dos Ecopads.



Fonte: Autores, 2022.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ser humano deve cotidianamente pensar em maneiras e iniciativas que impactem menos o meio ambiente, pois os problemas ambientais causados pelo homem são inúmeros, e pequenas ações já contribuem muito com o cuidado com o meio ambiente. Os discos de limpeza ecológicos tornam-se uma alternativa ao uso de discos de algodão descartáveis, esses discos são reutilizáveis, diminuindo a quantidade de lixo descartado no meio ambiente. O uso do ecopad reutilizável é um exemplo de uma iniciativa sustentável, onde há uma menor geração de resíduos, e um bom exemplo de produto usado como empreendedorismo. Os ecopads produzidos atenderam muito bem a expectativa do grupo de ser um produto de fácil produção e uso.

Palavras-chave: ecokits; alternativas sustentáveis; kits ecológicos.

REFERÊNCIAS

CALDAS, Ricardo. **Responsabilidade socioambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019.

KRZYSCZAK, Fabio Roberto. As diferentes concepções de meio ambiente e suas visões. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 11, n. 23, p. 1-17, 2016.

MAZZAROTTO, Ângelo de Sá. **Sustentabilidade e consumo consciente**. Curitiba: Contentus, 2020.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO ECOLÓGICA: uma proposta para o ensino de práticas em Educação Ambiental no Centro de Ensino Lêda Tajra, Santa Helena-MA

Walison Pereira MOURA¹; Athus Rian Ferreira MELO¹; Alessandra de Jesus Pereira SILVA¹; Mayana Martins de SOUSA²; Vagner de Jesus Carneiro BASTOS³

1. Acadêmicos em Ciências Biológicas – UEMA Campus Pinheiro, wallyssonmoura73@gmail.com; 2. Acadêmica em Ciências Biológicas – Programa Ensinar/UEMA Polo Santa Rita; 3. Docente do Curso de Ciências Biológicas – UEMA Campus Pinheiro.

1. INTRODUÇÃO

Cuidar do meio ambiente é responsabilidade de todos, e a escola é um local favorável ao processo holístico na Educação Ambiental, que não deve ser tratada como algo distante do cotidiano dos alunos, mas como parte de suas vidas. Sendo assim, a Educação Ambiental pode ser entendida como uma prática educativa que permite aos indivíduos pensar sobre as questões ambientais, o que acaba sendo muito importante para sensibilizar as pessoas sobre qualidade de vida e meio ambiente e para promover diretrizes para o desenvolvimento sustentável (SILVA, et al., 2019).

Diante dessa importância, a sensibilização ambiental na revitalização de espaços escolares estimula a implantação de projetos paisagístico no espaço em desuso da instituição, de modo a contribuir para o bem-estar social e ambiental de toda a comunidade escolar (BECIGO; MENDES; ARAÚJO, 2018). Outrossim, a revitalização das próprias instituições de ensino é uma ferramenta de Educação Ambiental com grande importância para a sociedade, já que as práticas que a ela estão relacionadas são desenvolvidas de forma contínua, interdisciplinar e contextualizada. Dessa forma, estimulam a formação intelectual com vistas à preservação ambiental, tanto por instigar o conhecimento e valorização da presença de espécies arbóreas, quanto no exercício da cidadania e responsabilidade socioambiental no próprio local de estudo, além de proporcionar qualidade de vida do ambiente escolar e bem-estar paisagístico (DEUS et al., 2014). Em resumo, tais atividades de revitalização justificam a necessidade dos alunos e professores em repensarem suas ações diárias relacionadas ao tema abordado, formando oportunidade de divulgação. A vista disso, o presente trabalho tem por objetivo relatar a vivência do Projeto de Revitalização da Área Externa do Centro de Ensino Lêda Tajra, no município de Santa Helena-MA, com professores e alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho intitulado “Projeto Educacional de Revitalização da Área Externa do C. E. Lêda Tajra” foi idealizado e desenvolvido por professores, coordenadora pedagógica, diretores da instituição e acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão Campus Pinheiro. Tendo como público alvo alunos e professores do 1º, 2º e 3º ano da unidade de ensino citada acima. Sendo assim, esse resumo configura-se como relato de uma experiência que teve por objetivo apresentar as vivências observadas no desenvolvimento das atividades realizadas na instituição, que serão descritas a seguir.

A atividade de revitalização da área externa (jardim) ocorreu em dois momentos, o primeiro foi realizado a capina do terreno, contando com a presença dos professores das disciplinas que a escola oferta e estudantes das turmas do 1º, 2º e 3º ano de todos os turnos. Esse mutirão teve por objetivo, além da melhoria do espaço, engajar os alunos nas atividades educativas de preservação ambiental e na promoção do trabalho colaborativo.

O segundo momento consistiu na produção e confecção de objetos para decoração do jardim, e contou também com a presença de professores e alunos de todos os turnos. Com isso, foi avaliado a criatividade e beleza, englobando a diversidade de materiais utilizados para a confecção do cenário; harmonia de cores e formas; cuidado no acabamento e limpeza do espaço, utilização de materiais reciclados ou reaproveitados, impacto visual do conjunto todo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participar da revitalização do espaço que utilizamos para a realização do processo ensino/aprendizagem, tornando-o apropriado a isso, faz com que os agentes transformadores desses espaços se vejam como parte da sociedade em que estão inseridos e que se percebam como peça fundamental e de extrema relevância para o cotidiano da mesma (FREITAS, 2012). Diante de tal

afirmativa, durante a realização das atividades do projeto, notou-se que foi possível abordar diversos assuntos, como por exemplo, o processo colaborativo, respeito ao patrimônio, responsabilidade ambiental, entre outros. Além disso, por meio dos conceitos de sustentabilidade e impacto ambiental trabalhados, os alunos demonstraram grande dedicação e sintonia na forma como foi construído o conhecimento em conjunto. Eles conseguiram, de forma ampla, abordar os vários assuntos que envolvem sustentabilidade e meio ambiente, inserindo-se a cada instante na sua realidade local. Tais resultados podem ser observados pela produção de várias pinturas nos muros da instituição pelos alunos (Figura 1).

Figura 1 - Pinturas realizadas pelos alunos durante o segundo momento do projeto de Revitalização da Área Externa do C. E. Lêda Tajra.



Fonte: Autores, 2021.

Além das pinturas outros objetos foram produzidos também, dentre esses destacamos os diversos banquinhos e mesas confeccionados reutilizando pneus (Figura 2). A vista disso, é importante ressaltar a relevância dessas práticas em Educação Ambiental voltadas para o processo de reutilização de materiais. Visto que a reutilização no processo educacional tem contribuído para amenizar um grande problema presente na educação de hoje que é a falta de motivação e envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem (MACEDO, et. al., 2019). Isso porque a compreensão dos conteúdos se dá mais por aspectos concretos do que pelos aspectos abstratos, principalmente os relacionados as questões ambientais. É nessa perspectiva que, Bolzan e Gracioli (2012) afirmam que a escola é o local apropriado para esclarecimento e orientação, a respeito da arborização e paisagismo urbano, pois alunos são incentivados à conscientização, levando os comportamentos adquiridos para a vida toda, além de passarem a incentivar os seus familiares a colocar em prática o que aprenderam.

Figura 2 - Mesas e bancos produzidos usando pneus por meio do processo de reutilização.



Fonte: Autores, 2021.

Vale ressaltar ainda, a importância de uma discussão acerca das práticas sociais em um cenário marcado pela degradação ambiental, o que envolve indispensável integração de sentidos sobre Educação Ambiental (EA) (SILVA; DOS SANTOS; SOARES, 2020). Esses autores afirmam ainda que o mundo tem vivenciado uma situação atípica, marcada pela pandemia do novo coronavírus e que isso tem impactado de diferentes formas a relação homem/natureza. Nessa conjuntura, a EA integra-se a uma proposta que seja capaz de redirecionar a sociedade a um novo marco civilizatório no que se refere a interação sociedade/natureza (DANTAS; SANTOS; SOARES, 2019). Desse modo, ela apresenta-se aliada junto ao desenvolvimento de práticas que sejam capazes de minimizar os impactos desencadeados pela deturpada relação do ser humano com a natureza (SILVA; DOS SANTOS, SOARES, 2020). E

49

mediante isso, diferentes formas de atividades abrangendo sustentabilidade nesse contexto ao qual a sociedade está vivenciando é imprescindível.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto foi um espaço onde a Educação Ambiental surge como fator primordial para o processo educativo, permanente e contínuo, visando desenvolver uma filosofia de vida ética e moral. Além de propiciar o conhecimento para uma atuação crítica e consciente dos indivíduos e grupos, para o exercício da cidadania. Dessa maneira, tem-se a Educação Ambiental como chave para a implantação de projetos direcionados aos resíduos sólidos, como um importante instrumento de mobilização da comunidade para mudanças de hábitos e comportamentos, especialmente em projetos relacionados à Educação Ambiental. Ademais, essas atividades desenvolvidas contribuíram para levar os participantes a uma reflexão sobre suas ações em relação ao descarte de resíduos sólidos no ambiente, mostrando a importância de um manejo adequado e as possíveis soluções para minimizar os impactos deles na natureza.

Palavras-chave: resíduos sólidos, mediação pedagógica, sensibilização ambiental

REFERÊNCIAS

BECIGO, A. P.; MENDES, A. L. R.; ARAÚJO, M. P. M. Revitalização do espaço escolar por meio da mediação Pedagógica e da sensibilização ambiental, **Revista Científica Intelletto, Venda Nova do Imigrante**, ES, Brasil v.3, n.1, p.69-81, 2018.

BOLZAN, A. Z; GRACIOLI, C. R. Ações de educação ambiental na escola municipal de Ensino fundamental João Pessoa – São Sepé, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 6, n. 6, p. 1007-1014, 2012.

DANTAS, J.O.; SANTOS, M. B.; SOARES, M. J. N. Educação Ambiental e Educação do Campo: distanciamento epistemológico e aproximações pedagógicas. **Anais EPEA**, 2019. Universidade Federal de Sergipe, 2019.

DEUS, T. R. V. et al. Educação ambiental nas escolas: arborização do Colégio Estadual Rui Barbosa, Juazeiro-BA. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 5, 2014, Belo Horizonte. Resumos dos trabalhos apresentados...** Belo Horizonte: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2014. P.1-3.

FREITAS, H. N. V. da. **Revitalização do ambiente educativo:** uma proposta na pedagogia do engajamento, 2012. Trabalho de conclusão de curso, título de Licenciado em Pedagogia, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2012, 73 p.

MACEDO, S. S. da. Uso de material reciclado para a construção de material didático no ensino da matemática, **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 1 – 10, 2019.

SILVA, M. C. O. et al. **Perspectiva da educação para a sustentabilidade.** Enfoque Interdisciplinar na Educação Ambiental 2. Ponta Grossa: Atena Editora, v. 2, n. 1, p 1-11, 2019.

SILVA, D. S. da C.; DOS SANTOS, M. B.; SOARES, M. J. N. impactos causados pela COVID-19: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental-Revbea**, Rio Grande, v. 15, n. 4, p. 128 -147, 2020.

RE (CONSTRUÇÃO) DA VISÃO AMBIENTAL NO PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS

Railson Madeira SILVA¹; Profa Dra Maria do Socorro Nahuz LOURENÇO²; Raniele da Silva MAGALHÃES³; Danielle Andréa Pereira Cozzani CAMPOS⁴; Davi Souza FERREIRA⁵; Alice Natália Sousa da SILVA⁶

1. Graduando em Química Licenciatura – UEMA, madeirarailson@gmail.com; 2. Professora Adjunto IV do Departamento de Química – UEMA; 3. Graduando em Engenharia agrônômica – UEMA; 4. Graduanda em Química Licenciatura – UEMA; 5. Mestrando em Química – IFMA; 6. Graduanda em Química Licenciatura – UEMA.

1. INTRODUÇÃO

O ensino superior de disciplinas da área da Química, via de regra, envolve a realização de atividades experimentais em laboratórios, pois somente aulas teóricas expositivas não são suficientes para o processo de construção do conhecimento de assuntos em que são apresentados leis, fórmulas e cálculos. É perceptível que as aulas experimentais geram uma quantidade significativa de resíduos e que, na maioria das vezes, essas aulas não são planejadas, fazendo com que, os resíduos sejam descartados de maneira inadequada no meio ambiente, sem qualquer tratamento prévio.

O planejamento de aulas experimentais exige tempo para que o docente realize pesquisas sobre normas e procedimentos a serem realizados, quantitativo de reagentes, materiais e equipamentos de laboratório, preparo de soluções e outras ações que demandam do docente maior dedicação.

O planejamento prévio constitui-se uma boa ferramenta para a minimização de resíduos químicos gerados nas atividades de laboratório (AGUIAR, 2016), também contribui para a escolha tanto de reagentes químicos menos poluentes quanto de técnicas a serem utilizadas que minimizem as escalas de trabalho, podendo ainda, o docente planejar o destino adequado para os resíduos gerados durante essas atividades.

Geralmente, os docentes que não consideram a dimensão ambiental em suas atividades educacionais (BALDIN; ALBUQUERQUE, 2012), acabam realizando experimentos sem a preocupação com a quantidade e diversidade de resíduos que possivelmente serão gerados. Isso ocorre por falta de um planejamento prévio e/ou pelo uso de roteiros inadequados que são encontrados facilmente na internet, que não incluem a etapa do gerenciamento dos resíduos produzidos.

Diante do exposto, buscou-se a difusão da visão ambiental no planejamento de aulas experimentais por meio da produção de materiais com ênfase na minimização de escalas, quer seja no âmbito das vidrarias, reagentes, riscologia química e resíduos gerados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho relata uma das etapas desenvolvida na realização do projeto de extensão "Gestão docente de resíduos químicos em aulas experimentais: Ensino verde híbrido sobre o planejamento de aulas experimentais, química verde, minimização de escalas e riscologia química", pelo Grupo de Extensão em Química: Resgate verde em ação (GREXQUIM), orientado pela profa. Dra. Maria do Socorro Nahuz Lourenço.

A conscientização de docentes que ministram aulas experimentais tanto no ensino médio quanto superior, sobre a importância do planejamento prévio de aulas experimentais deu-se por meio da elaboração, confecção e distribuição de dois (02) materiais que auxiliem as atividades do docente frente ao trabalho experimental planejado: (1) informativo para a elaboração de um plano de aula experimental e (2) modelo de ficha de preparo de aula experimental. O projeto tem como alcance prioritário docentes do Curso de Química Licenciatura (QL) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus São Luís e da Escola Paulo VI, com extensão remota para a população em geral.

Durante o mês de março de 2022 foi realizada a produção de informativo para a elaboração de um plano de aula experimental que reconstruísse a visão ambiental do docente ao longo do planejamento da aula experimental. O processo da criação se deu a partir da disponibilização de itens a serem abordados, pela orientadora do projeto, tendo sido confeccionado em equipe. Na sua construção foi utilizado o editor gráfico gratuito CANVA que permite criar artes de forma fácil, usando modelos prontos ou criando os próprios layouts.

Além disso, o GREXQUIM confeccionou um modelo de ficha de preparo de aula experimental, a fim de disponibilizar para os laboratórios da UEMA uma ferramenta gerencial que

permita, futuramente, a padronização de aulas experimentais, conferindo ao trabalho diário uma maior eficiência, possibilitando o levantamento de custos, ordenação do preparo da aula, e lógico, o descarte correto dos resíduos produzidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a educação ambiental é um instrumento eficaz para a construção de um novo pensar e agir dos docentes, confeccionou-se um informativo contendo dez (10) passos para a elaboração de um plano de aula experimental que inclua a visão ambiental. A Figura 1 ilustra o informativo produzido.

Figura 1 - Informativo sobre como elaborar uma aula experimental.



Fonte: Autoral (2022).

Com o entendimento do público alvo a ser alcançado e do conteúdo a ser repassado, elaborou-se um informativo de forma clara, sucinta e objetiva com a finalidade de facilitar o planejamento de aulas experimentais. A seguir, confeccionou-se a ficha de preparo de aula experimental (Figura 2) a ser utilizada pelo próprio docente, monitores e técnicos de laboratório no momento da separação das vidrarias, materiais, reagentes, soluções, para a organização da aula no laboratório.

A utilização da ficha de preparo de aula experimental é o primeiro passo para um bom gerenciamento dos resíduos produzidos ao longo da aula, e ainda, constitui-se um veículo de rastreio do uso de reagentes altamente tóxicos e perigosos, considerando que ao planejar, é possível que o docente substitua e/ou exclua totalmente o uso de reagentes tóxicos, minimizando, então, o impacto ambiental e o risco à saúde dos usuários do laboratório.

Os materiais confeccionados foram distribuídos presencialmente para os docentes do Departamento de Química - UEMA/Campus São Luís que ministram aulas experimentais e na forma remota pelas páginas do Instagram da AGA e do GREXQUIM, além de serem disponibilizados para a Superintendência de Gestão Ambiental (AGA) para uso futuro em todos os laboratórios da Instituição e distribuídos para todos os docentes do Departamento de Química da UEMA - Campus São Luís - MA.

Figura 2 - Ficha de preparo de aula experimental

FICHA DE PREPARO DE AULA EXPERIMENTAL									
CURSO:		DISCIPLINA:			CARGA HORÁRIA:		ANO:		
TURNO:		HORÁRIO:			PROFESSOR(A):				
AULA									
TIPO DE AULA: () Demonstrativa () Individual () Em equipe (Nº de equipes: ____)									
VIDRARIAS		INSTRUMENTOS E MATERIAIS DIVERSOS		REAGENTES QUÍMICOS (classificar cada reagente de acordo com o Diagrama de Hammett)		SOLUÇÕES (especificar a concentração e a quantidade de cada uma)	TRATAMENTO DE RESÍDUOS (especificar os materiais/vidrarias necessárias)	ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS (especificar o tipo e tamanho de frascos)	
Nome	Quantidade	Nome	Quantidade	Reagente	Classificação em grau de inflamabilidade				
					Reatividade				
					Riscos à saúde				
					Riscos específicos				
					Inflamabilidade				
					Reatividade				
					Riscos à saúde				
					Riscos específicos				
					Inflamabilidade				
					Reatividade				
					Riscos à saúde				
					Riscos específicos				

Fonte: Autoral (2022).

GREXQUIM - Grupo de Extensão em Química: Resgate Verde em Ação

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar a educação ambiental de forma integrada exige criatividade, dinamismo e abordagens diretas. Pretendemos que as ações relatadas sirvam para minimizar a quantidade de resíduos gerados em aulas experimentais de química e, com etapa futura, em toda a comunidade acadêmica da UEMA.

Esperamos que os materiais confeccionados contribuam para o avanço da educação ambiental em nossa Instituição, em especial, no que tange ao bom gerenciamento de resíduos químicos.

Palavras-chave: atividades experimentais; minimização de escalas; planejamento de aulas experimentais

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. C. C. Um olhar sobre desafios da gestão didático pedagógica no Ensino Superior.

PRO.POSIÇÕES. V. 27, N. 3 (81) | set/dez. 2016.

BALDIN, N; ALBUQUERQUE, C. **Novos desafios na educação:** responsabilidade social, democracia e sustentabilidade. Editora: LIBER, 2012.

ANÁLISE OBSERVACIONAL DO PROCESSO DE ASSOREAMENTO NAS MARGENS DO RIO ITAPECURU NO MUNICÍPIO DE CAXIAS MARANHÃO

Eduardo Feitosa da CONCEIÇÃO¹; Maria Inilda Rocha de ALBUQUERQUES²; Deuzuita dos Santos Freitas VIANA³

1. Química/UEMA; 2. Química/UEMA; 3. Professora do Departamento de Química e Biologia/UEMA, marya.albuquerque05@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A ascensão da urbanização decorrente do aumento da população brasileira tem, nas últimas décadas, resultado na remoção desenfreada de áreas verdes para o desenvolvimento de construções civis, que por sua vez, tem ocasionado o surgimento de processos negativos sobre os recursos naturais, em especial a água. Dentre esses processos, o mais comumente observado é assoreamento a que estão sujeitos os ambientes aquáticos (OLIVEIRA, 2019).

De acordo com Santos (2021), o assoreamento em leitos de rios é um processo que consiste no transporte de sedimentação de detritos nos leitos de cursos d'água. Detritos estes, que segundo o mesmo, provem justamente de resíduos de construções civis tais como: terraplanagens de áreas íngremes, encostas, ou qualquer porção do solo que tenham sofrido erosão pela água proveniente das chuvas.

Embora ocorra de forma natural Vieira et al. (2020) afirmam que o processo de assoreamento pode ser agravado pela realização de atividades humanas nos entornos dos corpos d'água, como: o despejo de materiais sólidos decorrente da falta de esgotamento sanitário, a extração de areia no leito do rio (ECHEVERRIA, 2007) e o desmatamento das denominadas matas ciliares, que segundo o código florestal (Lei de nº 12.651 de 25 de maio de 2012), diz respeito a vegetação presente às margens dos rios e que se constitui de suma importância para a sobrevivência dos afluxos que a margeiam (GAMA et al., 2021).

Stevens e Ekermo (2003) afirmam que, essas práticas contribuem para o aumento da deposição do aporte sedimentar nos ambientes aquáticos, fazendo com que ocorra uma alteração no fundo desses corpos d'água, além de reduzir sua profundidade e comprometer de maneira significativa as condições de navegabilidade.

Diante do exposto, estudar bem como analisar o processo de assoreamento as margens do rio Itapecuru são de extrema relevância, uma vez que os resultados e conclusões obtidas neste estudo podem auxiliar os órgãos públicos do município de Caxias nas tomadas de decisão bem como na adoção de medidas de contenção e mitigação do processo de assoreamento nas margens do mesmo. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar de forma observacional o processo de assoreamento nas margens do rio Itapecuru no município de Caxias/Maranhão.

2. METODOLOGIA

O presente estudo constitui-se de uma pesquisa qualitativa descritiva, que foi realizado as margens do rio Itapecuru, na zona urbana do município de Caxias, no Bairro Cangalheiro, próximo a Avenida Senador Clodomir Cardoso, no dia 16 de maio de 2022, no turno da manhã. Foi realizado um percurso nas margens do rio Itapecuru, analisando-se de forma observacional o processo de assoreamento no mesmo.

Essa análise, ocorreu através da comparação de diferentes pontos das margens quanto a erosão do solo, ou seja, quanto ao transporte do solo para dentro do rio e pela identificação e condições das matas ciliares, que é um dos aspectos mais importantes a ser observado tendo em vista a análise do assoreamento, uma vez que a sua ausência contribui para o agravamento do mesmo. Além disso, observaram-se, também, as ações antrópicas ali presentes, tais como: desmatamentos, lixos, entulhos de construções civis, esgoto, dentre outros, que também são fatores que contribuem para o processo de assoreamento.

Após a realização das observações, foram analisadas e fotografadas as principais áreas das margens acometidas pelo processo de assoreamento, áreas ausentes de matas ciliares, além das ações antrópicas, conforme apresentado nas Figuras 2 e 3.

Figura 1 - Rio Itapecuru, nas proximidades da Avenida Senador Clodomir Cardoso, Bairro Cangalheiro município de Caxias/Maranhão.



Fonte: Autores (2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas proximidades das margens do rio Itapecuru foi possível observar a presença de entulhos de construção civil tais como: materiais cerâmicos, telhas, além de lixos domésticos e garrafas pets, oriundos possivelmente da população local. De acordo com Silva e Conceição (2011), são lançados diariamente resíduos residenciais sem nenhum tratamento em riachos que deságuam no rio Itapecuru, que por sua vez, estão se transformando em “esgotos” a céu aberto. Conforme Santos (2021) entulhos civis depositados nas margens dos rios é um dos fatores que contribuem para o processo de assoreamento dos mesmos, uma vez que estes podem ser transportados mediante processo de erosão provocado pela água da chuva para dentro destes cursos d’água.

Figura 2 - Entulhos de construção e lixos jogados às margens do rio Itapecuru pela população local (A, B); Esgoto do Bairro próximo ao rio Itapecuru que deságua no mesmo sem nenhum tratamento (C).



Fonte: Autores (2022).

Também foi observado à ausência de matas ciliares nas margens do rio Itapecuru e consequente processo de erosão, provavelmente pela ausência da mesma visto que a mata ciliar protege o solo do impacto direto das chuvas impossibilitando a sua desagregação. Pereira et al. (2020) em estudo que teve como objetivo a construção de uma maquete que simulava a erosão e o assoreamento dos corpos d’água após a retirada da mata ciliar, observaram que na maquete onde havia plantas a água escorregava por elas atingido o solo sem impacto, o que permitiu que a mesma se infiltrasse no solo sem desagregalo. Em contra partida, onde não havia mata ciliar nas maquetes a água escorregava superficialmente provocando erosão das margens e o assoreamento do leito dos rios.

Figura 3 - Ausência de mata ciliar (A); Erosão do solo (B) e Indícios de desmatamentos as margens do rio Itapecuru (C), Caxias/MA.



Fonte: Autores (2022).

De acordo com Castelo (2003), a remoção de matas ciliares ao longo do percurso do rio Itapecuru constitui-se como um dos principais responsáveis pela sua degradação, dado que contribui para a intensificação do processo de assoreamento, sendo consequência conforme Barradas (1996), da intensificação da agricultura, pecuária e, principalmente, do extrativismo vegetal para a produção de madeira e carvão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As margens do rio Itapecuru estão assoreadas. O desmatamento das matas ciliares, aliada a deposição de lixos domésticos pela poluição local nas margens do rio Itapecuru, são fatores que contribuem para o agravamento do processo de assoreamento do mesmo. Adoção de medidas de revitalização como o reflorestamento da cobertura vegetal e limpeza das margens do rio Itapecuru, por parte dos poderes públicos do município de Caxias/MA, são importantes para minimizar a sua degradação e garantir a sua preservação.

Palavras-chave: degradação ambiental; mananciais; vegetação.

REFERÊNCIAS

BARRADAS, M. N (Org.). **Rio Itapecuru: uma proposta de preservação**. 1 ed. Caxias, MA: COMEPI, 1996.

CASTELO, J. **É preciso que se salve o rio Itapecuru**. Brasília, 2003.

ECHVERRIA, R. M. **Avaliação de Impactos Ambientais nos Tributários do Lago Paranóa, Brasília – DF**, 2007. 132 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade de Brasília.

GAMA, D. C.; FERREIRA, R. A.; DE JESUS, J. B. Desenvolvimento de espécies florestais nativas em mata ciliar no Riacho Grilo, Sergipe. **Advances in Forestry Science**, v. 8, n. 4, p. 1605-1612, 2021.

OLIVEIRA, Almir; Construção civil como termômetro da economia. Tribuna de minas. 2019. Disponível em: <https://tribunademinas.com.br/colunas/conjuntura-mercado/07-05-2019/construcao-civil-como-termometro-da-economia.html>. Acesso em: 17 mai. 2022.

PEREIRA, T. M.; de FARIA FONSECA, D. B.; RIBEIRO, M.B.; ALMEIDA, M. N. Mata ciliar, erosão e assoreamento: construindo saberes de forma lúdica. **REnCiMa**, v. 11, n.4, p. 212-231, 2020.

SANTOS, R. L. Deterioração dos rios devido a construção civil: assoreamento de rios. **Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso**, p. 1-14, 2021.

SILVA, D. J.; CONCEIÇÃO, G. M. Rio Itapecuru: Caracterização Geoambiental e Socioambiental, Município de Caxias, Maranhão, Brasil. Revista **Scientia Plena**. v. 7, n.1, p. 26, 2011.

STEVENS, R.; EKERMO, S. Sedimentação e erosão em conexão com o tráfego de navios, Porto de Göteborg, Suécia. **Geologia Ambiental**, v. 43, n. 4, p. 466-475, 2003.

VIEIRA, Yury Souto Simen et al. Impacto antrópico no processo de assoreamento da enseada da japuíba, angra dos reis (rj). **Geosciences**, v. 39, n. 2, p. 481-491, 2020.

ANÁLISE QUÍMICA PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DE DUAS CLASSES DE SOLOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL DO INHAMUM, CAXIAS, MARANHÃO

Eduardo Feitosa da CONCEIÇÃO¹

1. Química – UEMA. E-mail: eduardocxfc@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Inhamum é considerada um patrimônio natural do município de Caxias, criada pela lei de número 1.464/2001, a mesma é de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), lei federal de nº 9.985/00, uma unidade de proteção classificada na categoria de uso sustentável dotada de várias nascentes e de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais.

Com a ascensão da urbanização em suas proximidades, resultando no desenvolvimento de construções civis, obras de infraestruturas urbanas e polos industriais, esta tem sofrido sérias agressões de ordem ambiental tais como: desmatamento, queimadas ilegais, poluição das nascentes e do solo com o lixo deixado pela população local, dentre outros (CAMARA; LIMA, 2007).

Diante disso, de acordo com Serafim (2007), essa área sofre um sério risco de degradação ambiental, uma vez que se encontra sobre forte influência antrópica. Isso porque o lixo e rejeitos deixados pela população local podem se incorporar aos constituintes naturais do solo, podendo inibir o desenvolvimento das plantas, visto que dificulta à absorção de nutriente.

O desmatamento, por outro lado, deixa o solo exposto às ações de agentes externos, como, por exemplo, a chuva que acaba favorecendo uma forte lixiviação de nutrientes no solo, especialmente em períodos chuvosos, diminuindo seus teores trocáveis e, conseqüentemente, sua fertilidade natural (RAIJ, 2011). Em relação às queimadas, Redin et al. (2011) relata que pode ocasionar prejuízos as propriedades químicas do solo, como o baixo teor de matéria orgânica que, por sua vez, também acaba influenciando na disponibilidade de nutrientes no solo.

Diante do exposto, avaliar a fertilidade de solos representativos na Área de Proteção Ambiental do Inhamum é de extrema relevância, uma vez que possibilitará conhecer o estado nutricional destes solos tendo em vista a vegetação presente e as ações antrópicas por parte da população local, bem como contribuir para a formação de um banco de dados das características química dos mesmos, subsidiando pesquisas em áreas afins como à agricultura, agronomia, entre outras. Assim, esta pesquisa teve como objetivo realizar análises químicas para avaliação da fertilidade de duas classes de solos representativos da Área de Proteção Ambiental do Inhamum (APA), do município de Caxias/MA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, no período de agosto a dezembro de 2021. À área fica localizada no município de Caxias no estado do Maranhão, cujas coordenadas geográficas de referências são - 04° 53' 30" de Latitude S e - 43° 24' 53" de Longitude W, à margem esquerda da BR-316, sendo cortada verticalmente pela MA-127 que liga Caxias a São João do Sóter/MA, possuindo uma área de aproximadamente 4.500 há (CONCEIÇÃO, 2010).

Na área predomina-se o clima tropical sub-úmido AW, com duas estações distintas, verões chuvosos e invernos secos. Caracteriza-se por apresentar índices pluviométricos regulares entre 1.600 e 1.800 mm, as temperaturas mínimas, médias e máximas, são normalmente elevadas. A média anual é superior a 24°C. A hidrografia da APA do Inhamum apresenta um riacho principal, que recebe o mesmo nome da APA, e subafluentes, fazendo parte da rede hidrográfica da bacia do rio Itapecuru (ARAUJO, 2012).

As duas classes solos que foram selecionados para estudo na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, foram classificadas segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2018) como: Argissolo Amarelo (PA) e Neossolo Flúvico (RY). Estes solos Foram coletados na camada superficial de 0-30 cm de profundidade, acondicionados em sacos plásticos, etiquetados com identificação do local da coleta, e em seguida encaminhados ao laboratório da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), para determinação das seguintes características químicas: pH em água, Cálcio, Magnésio, Potássio, Sódio e Fósforo trocáveis, Soma de bases (SB), Capacidade de

Troca de Cátions (CTC), Porcentagem de Sódio trocável (PST), Matéria Orgânica (M.O) e Saturação por bases (V%) (CALDERANO, 2011).

Figura 1- Argissolo Amarelo (A); Neossolo Flúvico (B)



Fonte: Autor (2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas estão apresentados na Tabela 1. Na mesma observa-se que os valores de pH foram de 5,5 para o solo Argissolo Amarelo (PA), e de 5,8 para o Neossolo Flúvico (RY). Estando os mesmos, segundo Malavolta (1989) dentro da faixa de pH ideal para o desenvolvimento das plantas. De acordo com Nguyen et al. (2018), o pH configura-se como um importante regulador da fertilidade do solo, uma vez que mantém uma estreita relação com a disponibilidade de cátions, saturação por bases, capacidade de troca de cátions, tendo forte influência em diversos processos e atividades do solo.

Tabela 1- Atributos químicos dos solos coletados na Área de Proteção Ambiental do Inhamum, Caxias/Maranhão.

SOLOS	pH H ₂ O	COMPLEXO SORTIVO								V %	PST%
		MO	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC		
		mg.dm ³			Cmolc.dm ³						
Argissolo Amarelo	5,5	3,0	2,0	7,0	2,0	0,1	0,1	0,0	1,4	0,0	1,0
Neossolo Flúvico	5,8	3,0	2,0	7,0	6,0	0,1	0,1	0,0	2,1	0,0	0,6

Fonte: Autor (2020).

Os valores de cálcio e magnésio trocáveis foram de 0,1 para ambas as classes de solos, assim, como os de potássio e fósforo que foram respectivamente de 7,0 e 2,0 mg.dm³. Com relação o teor de sódio os solos estudados apresentaram valores de 2,0 mg.dm³ para o solo Argissolo Amarelo (PA), e 6,0 mg.dm³ para o Neossolo Flúvico (RY). Observando-se a PST de ambos os solos se percebe valores baixos, indicando, portanto, que os valores de sódio que foram determinados nos solos estudados são baixos, sendo os mesmos classificados como não sódicos. Conforme Dias et al. (2016), o excesso de sódio no solo ocasiona efeitos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas, afetando seu crescimento, como, também, sua produtividade. Portanto, neste caso, o baixo teor desse nutriente nas classes de solos estudadas configura-se como algo positivo.

Em relação à capacidade de troca de cátions (CTC), os solos apresentam baixos valores, sendo de 1,4 cmolc.dm³ para o solo Argissolo Amarelo, e 2,1 cmolc.dm³ para o solo Neossolo Flúvico. A CTC do solo é um dos pontos mais importantes a ser observado no solo, visto que a mesma está diretamente relacionada com a capacidade que o mesmo tem em reter nutrientes para que então sejam absorvidos pelas plantas, uma vez constatados valores baixos, menor é a fertilidade do solo. De acordo com Rosolem et al. (2019), valores baixos de CTC do solo pode estar vinculado aos baixos teores de matéria orgânica conforme pode-se observar na Tabela 1. Nos quais foram de 3,0 mg.dm³ para ambos os solos. Para avaliação da fertilidade dos solos estudados utilizou-se como base o guia prático para interpretação de resultados de análises de solo da Embrapa (2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos parâmetros avaliados neste estudo conclui-se que os referidos solos apresentam baixa fertilidade natural;

Atenção deve ser dada a fertilidade de todos os solos em geral, uma vez que estes estão em constante modificação, na maioria das vezes, por ação do homem.

Palavras-chave: qualidade do solo; meio ambiente; vegetação

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. S.; ESPÍRITO-SANTO FILHO K. Edge effect benefits galling insects in the Brazilian Amazon. **Biodiversity and Conservation**, n. 21, p. 2991-2997, 2012.

CALDERANO, Sebastião Barreiros et al. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 225. 2011.

CÂMARA, Joseleide Teixeira.; LIMA, Andressa Ramos. Uso de Trilhas Ecológicas para Trabalhar Educação Ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, v. 1, p. 1-19, 2007.

CONCEIÇÃO, G. M.; RODRIGUES, M. Pteridófitas do parque estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Geociências**, n. 7, p. 47, 2010.

DIAS, N. S. Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; FILHO, E. G. (Orgs.). **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. 2 ed. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em salinidade (INCTSal), p. 129-470. 2016.

DOS SANTOS, H. G. et al. (Org.) **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 ed. Brasília, DF: Embrapa, p. 355. 2018.

MALAVOLTA, E. (Org.) **ABC da Adubação**. 1 ed. São Paulo (SP): Agronômica CERES, p. 292. 1989.

NGUYEN, H. et al. Aumento do pH do subsolo através da adição de pellets de luzerna (*Medicago sativa* L.) na camada superficial de um solo ácido. In: **10th International Symposium on Plant-Soil Interaction at Low pH: 10th PSILPH2018**. Universiti Putra Malaysia, p. 51-53. 2018.

RAIJ, B. V. (Org.) **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. 1 ed. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute (IPNI), p. 420. 2011.

REDIN, Marciel et al. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, v. 21, p. 381-392, 2011.

ROSOLEM, C. A. et al. Dinâmica do potássio no sistema solo-planta. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 10, p. 283-341, 2019.

SERAFIM, R. T. **Estrutura de fragmentos florestais urbanos de Manaus-AM: implicações para seu manejo e conservação**. 2007. 95p. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2007.

SOBRAL, L. F et al. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de solos**. 1 ed. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 15. 2015.

BIOMARCADOR GENOTÓXICO EM PEIXES NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO LAGO AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE

Luiz Ivan Dutra da CRUZ¹, Natália Jovita PEREIRA², Itallo Cristian da Silva de OLIVEIRA¹; Ingrid Caroline Moreira LIMA¹; Denise da Silva SOUSA²; Débora Martins Silva SANTOS³

1. Ciências Biológicas – UEMA, ivan.dutra98@gmail.com; 2. Programa de Pós Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca – PPGRAP/UEMA; 3. Professora Adjunto IV do Departamento de Biologia e PPGRAP-UEMA.

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos sofrem grandes modificações em função dos múltiplos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas (SERIANI et al., 2011). O Lago Açu, no município Conceição do Lago Açu, mesmo na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense sofre com impactos ambientais oriundos de atividades antrópicas, porque não tem programa de biomonitoramento (CARDOSO et al., 2018). Para analisar os impactos causados por substâncias genotóxicas, os peixes são excelentes modelos biológicos para estudos de biomonitoramento aquático. Com isso, objetivou-se neste estudo analisar os impactos ambientais do Lago Açu através do teste de micronúcleo como biomarcador genotóxico em peixes.

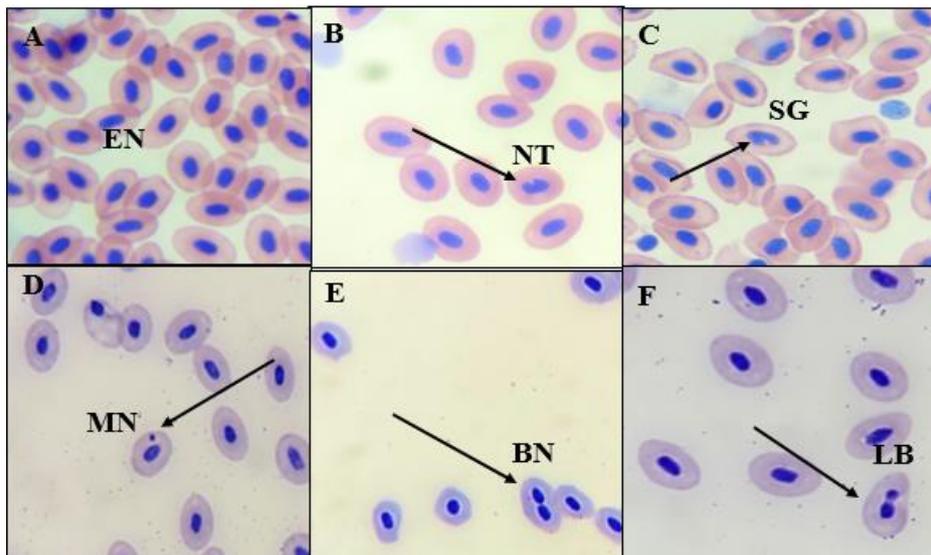
2. MATERIAL E MÉTODOS

Duas coletas foram realizadas, durante o período de estiagem (outubro de 2020) e chuvoso (maio de 2021), em três pontos do Lago Açu (S1, S2 e S3). A pesquisa seguiu as normas de conduta do Comitê de Ética e Experimentação Animal da UEMA (nº 061/2017), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (nº 301045/17) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (nº 69518-1). Coletou-se um total de 80 espécimes de peixes de *Prochilodus lacustris*, sendo 40 em cada coleta. Realizou-se a retirada do sangue dos peixes através da técnica de punção caudal para confecção de lâminas de esfregaços sanguíneos. As lâminas secaram em temperatura ambiente durante 24 horas e em seguida foram coradas em Rosenfeld Modificado. Analisou-se 4.000 eritrócitos de cada espécime de peixe para contagem dos Micronúcleos (MN) e Alterações Nucleares Eritrocíticas (ANE). Frequências de micronúcleos, outras anormalidades nucleares eritrocitárias foram submetidas aos Testes de Normalidade Shapiro-Wilk e de Homogeneidade Levene e posteriormente foram comparados pelo teste não paramétrico ANOVA Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). Todas essas análises estatísticas foram realizadas no Statistica 7.1.30.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados MN e ANE em todos os espécimes de peixes (Figura 1), sugerindo que esses seres estão sofrendo influência de substâncias genotóxicas que danificaram seu material genético. Os resultados são semelhantes com o estudo de Cardoso et al. (2018) que também encontraram agentes genotóxicos no Lago Açu e MN e ANE em peixes do local.

Figura 1 - Alterações nucleares eritrocitárias em *Prochilodus lacustris* coletados no Lago Açú, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, Brasil. **EN** = Eritrócitos normais (A); **NT** = Entalhado (B); **SG** = Segmentado (C); **MN** = Micronúcleo (D); **BN** = Binucleado (E); **LB** = Lobulado (F). Aumento 1000x. Coloração Rosenfeld modificado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

As frequências de MN e ANE danificam o material genético cromossômico, em que esses danos podem ser transmitidos às próximas gerações, além de comprometer a oxigenação dos tecidos, uma vez que os eritrócitos transportam os gases respiratórios (RANZANI-PAIVA et al., 2013). ANE foram observadas em maior quantidade do que MN, uma vez que ANE são respostas primárias que antecedem a formação dos micronúcleos (SERIANI et al., 2011). Não houve diferença expressiva das frequências de MN e ANE entre as coletas realizadas (Tabela 1). Essas frequências indicam a presença de contaminantes genotóxicos, como metais pesados, no ecossistema do Lago Açú, como concluíram Cardoso et al. (2018).

Tabela 1 - Frequências de micronúcleo e anormalidades nucleares eritrocitárias em *Prochilodus lacustris*, coletados no Lago Açú, Conceição do Lago Açú, Maranhão.

Alterações nucleares	Coleta	
	Estiagem (Out/2020)	Chuvoso (Mai/2021)
Micronúcleo	16,37±11,51 ^a	15,55±9,33 ^a
Entalhado	22,85±11,71 ^a	23,92±13,87 ^a
Lobulado	8,95±6,52 ^a	8,77±6,75 ^a
Binucleado	7,25±7,21 ^a	5,37±4,18 ^a
Segmentado	6,35±4,72 ^a	7,97±5,38 ^a

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações nucleares encontradas nos espécimes de *Prochilodus lacustris* do Lago Açú sugerem respostas biológicas à presença de genotóxicos. A espécie *Prochilodus lacustris* mostrou-se um modelo biológico de estudo de biomonitoramento de contaminação ambiental, em que foi evidente seus mecanismos de defesa em respostas provavelmente ao nível alto de degradação da qualidade da água do Lago Açú. As frequências de alterações nucleares nos eritrócitos indicam o comprometimento da sanidade dos peixes, sugerindo a necessidade de estratégias de conservação do Lago Açú, na Área de Proteção da Baixada Maranhense.

Palavras-chave: biomonitoramento; conservação ambiental; micronúcleo

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Brasília: Diário Oficial da União, 2011

CARDOSO, R. L.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; DE CASTRO, ANTONIO, L.; FERREIRA, CHAGAS, C. F.; SILVA, M. H. L.; DE JESUS AZEVEDO, WERLLEN, J.; SOBRINHO, J. R. S. C.; SANTOS, D. M. S. Histological and genotoxic biomarkers in *Prochilodus lacustris* (Pisces, Prochilodontidae) for environmental assessment in a protected area in the northeast of Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 101, p. 1-10, 2018.

SERIANI, R., M. J. T.; RANZANI-PAIVA, Â. T.; SILVA-SOUZA, S. R.; NAPOLEÃO. Hematological Characteristics, Frequency of Micronuclei and Nuclear Abnormalities in Peripheral of Fish from São Francisco River Basin, Minas Gerais State, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 33, n. 1, p. 107–12, 2011.

RANZANI-PAIVA, M. J. T.; PÁDUA, S. B.; TAVARES-DIAS, M.; EGAMI, M. I. **Métodos para análise hematológica em peixes**. Maringá: EdUEM; 135 p. 2013.

ECTOPARASITOS MONOGENÉTICOS EM *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO LAGO DE VIANA, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE

Verdson Frazão FERREIRA¹; Margareth Marques dos SANTOS²; Natália Jovita PEREIRA³; Itallo Cristian da Silva de OLIVEIRA⁴; Janderson Bruzaca GOMES³; Débora Martins Silva SANTOS⁴.

1. Curso de Medicina Veterinária – UEMA, verdsonfrazao@gmail.com; 2. Mestrando em Ecologia e Conservação da Biodiversidade- (PPGECB/UEMA); 3. Mestres em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP/UEMA); 4. Professora Adjunto IV Departamento de Biologia DBio/UEMA.

1. INTRODUÇÃO

O Lago de Viana é uma das principais fontes de subsídios para a população do município de Viana. E apesar de estar inserido na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense (MMA, 2011), não apresenta programas de sistematização para monitoramento aquático. A degradação ambiental pode deixar a ictiofauna mais exposta e suscetível a parasitos, como ectoparasitos, que são considerados bons indicadores biológicos (HUSSEIN et al., 2019) e podem interferir no equilíbrio do sistema hospedeiro-parasito-ambiente (JERÔNIMO et al., 2016). Ectoparasitos podem alterar o comportamento e a fisiologia dos seus hospedeiros (ABDUL-AMEER et al., 2017) dependendo do grau de infestação, causando danos severos ou levar a morte do animal. Os Monogenéticos são platelmintos ectoparasitas que infectam principalmente espécies de peixes (VAN BENEDEN., 1858). Este táxon pode apresentar alta taxa de reprodução nesses hospedeiros, uma vez que possui ciclo simples e direto (LAPEREA et al., 2017). A diversidade e os níveis de infecção por monogeneas podem variar entre as diferentes espécies de peixes (COHEN et al., 2013). Como consequência da contaminação aquática observa-se uma expressiva queda da qualidade das águas e a perda de biodiversidade aquática (PEREIRA et al., 2014). Assim, o estudo teve como objetivo analisar os ectoparasitos monogenéticos em *Pygocentrus nattereri*, popularmente conhecida como piranha vermelha e na avaliação de impactos do lago de Viana na Baixada Maranhense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta foi realizada no Lago de Viana em Viana- MA sendo o principal lago do município, está classificado como um lago típico de várzea, apresenta grande área inundável e está inserido na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. A pesquisa seguiu sob licença da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA-MA) de N°46/2019 e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade pelo sistema (ICMBio) SIBIO N° 69518-3 e Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da UEMA. Foram escolhidos dois pontos de amostragem no lago para coleta de água e peixes, sendo P1 a área de influência antrópica intensa e P2 pouca interferência humana. Coletou-se 10 espécimes de *Pygocentrus nattereri* com uso de rede de malha. Em seguida os organismos foram eutanasiados para necrópsia e a observação macroscópica da superfície do corpo para análise parasitológica, bem como a remoção dos arcos branquiais direito. Os monogenéticos foram retirados com auxílio de agulha de calibre 22G com o bisel levemente curvado formando um anzol, condicionados em álcool 70% e levados ao laboratório para análises. Para determinar a ocorrência dos ectoparasitos, estes foram quantificados de acordo com Jerônimo et al. (2016) e calculados os índices parasitológicos de prevalência e intensidade média conforme recomendado por Bush et al. (1997):

- Taxa de prevalência = $\frac{\text{n}^\circ \text{ de peixes infectados}}{\text{n}^\circ \text{ de peixes analisados}} \times 100$
- Intensidade média = $\frac{\text{Quantidade de um parasito}}{\text{n}^\circ \text{ de peixes infectados por aquele parasito}}$

E por fim coletou-se duas amostras de água superficial para análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da UEMA e seguiu a metodologia recomendada por APHA (2005) e Silva et al. (2000), para determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando testes do substrato enzimático cromogênico (ONPG) e fluorogênico (MUG). Os valores microbiológicos foram comparados com as legislações ambientais brasileiras vigentes do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005) e 430/2011 (BRASIL, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de ectoparasitos monogenéticos é destacada na tabela 1, pois apresenta a relação da quantidade de ectoparasitos encontrados por indivíduo coletados do Lago Viana, MA. Peixes serrasalmídeos apresentam uma enorme diversidade de monogenéticos, considerando o nível genérico desse grupo de ectoparasitos. Até o momento, 92 espécies pertencentes a 15 gêneros foram registradas nesses peixes (BOEGER; VIANNA, 2006).

Tabela 1 - Relação hospedeiro – parasito em *Pygocentrus nattereri*, (P) classificação do parasito, (QP) quantidade de parasitos encontrados em cada indivíduo (P01 à P10).

<i>P. nattereri</i>	QP	P	<i>P. nattereri</i>	QP	P
P01	-	-	P06	12	Monogenéticos
P02	03	Monogenéticos	P07	-	-
P03	-	-	P08	29	Monogenéticos
P04	09	Monogenéticos	P09	-	-
P05	05	Monogenéticos	P10	01	Monogenéticos

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As análises microbiológicas indicaram contaminação no Lago Viana por Coliformes totais e presença de *Escherichia coli* nos pontos de coleta: P1 e P2. Os resultados apresentados na tabela 2 estão de acordo com as Resoluções do CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005) e n° 430/2011 (BRASIL 2011).

Tabela 2 - Valores do número mais provável de coliformes totais e *Escherichia coli* das amostras de água coletadas no período de estiagem nos dois pontos de amostragem (P1 e P2) no Lago Viana, Área da Baixada Maranhense, Maranhão.

Período de estiagem	Coliformes Totais (NMP/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100 ml)	CONAMA (2005; 2011)
P1	26.130/100 ml*	1.190/100 ml	1000/100 ml
P2	29.090/100 ml*	512/100 ml	1000/100 ml

NMP: Número Mais Provável; *: valores em desacordo com o CONAMA (BRASIL 2005; 2011).

Os resultados das amostras de água coletadas apresentaram a presença de coliformes totais e *E. coli*. O ponto P1 apresentou valores mais altos quando comparado com o ponto P2. De acordo com a CONAMA, a amostra de água analisada em (P1) apresentou qualidade higiênicossanitária insatisfatória, portanto, não atendeu aos padrões permitidos pela legislação vigente. Os resultados obtidos no ponto (P1), podem ser decorrentes da influência das proximidades com agrupamentos humanos e presença de animais em contato direto com a água ou pastando em torno do lago. A comunidade que margeia o lago não possui um sistema de saneamento básico adequado, resultando no descarte de dejetos domésticos no corpo hídrico do Lago Viana, causando desequilíbrio nesse ambiente lacustre que é uma importante fonte de subsídio para muitas famílias da região por fazer parte do maior complexo lacustre do Nordeste. A amostra de água analisada no ponto (P2) apresentou qualidade higiênicossanitária satisfatória, atendendo aos padrões permitidos pela legislação vigente. Os resultados obtidos em (P2) podem ser explicados pelo fato de ser um local mais afastado do perímetro urbano e pastejo de animais, não sofrendo poluição direta. As bactérias do grupo coliformes são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal (LUDWIG; DOS SANTOS, 2012). A presença e número encontrado são indicativos da qualidade higiênicossanitária de um produto (MIRANDA et al., 2006).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fauna de monogenéticos parasitos de serrasalmídeos é diversa e extremamente rica, os resultados da relação hospedeiro-parasito corroboram com esta informação, esse parasitismo é intensificado considerando os hábitos comportamentais e alimentares da espécie *Pygocentrus nattereri* e o ambiente lacustre com a qualidade microbiológica alterada por ações antrópicas. Considerando a Resolução n° 357/2005 do CONAMA, o Lago Viana apresentou condições sanitárias insatisfatórias no ponto de amostragem P1, pois apresentou altos índices de coliformes totais e *Escherichia coli*, devido sua proximidade com o perímetro urbano, estando mais suscetível à influência e contaminação antrópica. O ponto de amostragem P2 apresentou qualidade higiênicossanitária insatisfatória para

coliformes totais, e para *Escherichia coli* se manteve dentro dos padrões considerando a resolução do CONAMA.

Palavras-chave: parasito; brânquias; poluição

REFERÊNCIAS

ABDUL-AMEER, K. N.; AL-SAAD, A. A. J. (First record of the monogenean Gyrodactylus lavareti Malmberg, 1957 in Iraq on gills of the common carp *Cyprinus carpio*. **Ibn ALHaitham Journal For Pure and Applied Science**, v. 26, n. 2, p. 44-49, 2017.

APHA (**American Public Health Association**). Standard methods for examination of water and wastewater 21 th. ed Washington, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Brasília: Diário Oficial da União, 2011.

COHEN, Simone Chinicz et al. **Parasitas Sul-Americanos Monogenoidea de peixes, anfíbios e répteis**. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2013.

HUSSEIN, A. N. A.; AMMAR, K. N.; MANSOUR, A.; MORSY, K. Morphological and Morphometric Characterization of Four Monogenean Parasites from Fishes of the River Nile, Qena Governorate, Egypt. **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, B. Zoology**, v. 11, n. 1, p. 31-45, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. **Viana, Maranhão**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/viana.html>. Acesso em: 04 fev 2022.

JERÔNIMO, G. T.; PÁDUA, S. B.; VENTURA, A. S.; GONÇALVES, E. L. T., ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L. Parasitological assessment in the hybrid surubim (*Pseudoplatystoma reticulatum* × *P. corruscans*), with uncommon occurrence of Monogenea parasites. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. 25, p. 179–186, 2016.

LAPER, Ivan Moura et al. Parasitos metazoários de Plagioscion squamosissimus, uma espécie invasora no rio Tietê, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, p. 143-151, 2017.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Sítio Ramsar APA da Baixada Maranhense – MA**. 2011. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/3492-sitio-ramsarapa-da-baixada-maranhense-ma-planejamento-para-o-sucesso-de-conservacao>. Acesso em: 29 mai. 2021.

MIRANDA, G. P. E. et al. **Uso e ocupação do solo no entorno dos lagos cajari e formoso, penalva, apa baixada maranhense, e sua influência nas variáveis limnológicas**. 2006.

PEREIRA, D. P.; SANTOS, D. M. S.; NETA, A. V. C.; CRUZ, C. F.; NETA, R. N. F. C. Alterações morfológicas em brânquias de *Oreochromis niloticus* (Pisces, cichlidae) como biomarcadores de poluição aquática na Laguna da Jansen, São Luís-MA (Brasil) **Bioscience Journal**, v. 30, n. 4, 2014.

SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica da água**. Campinas: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PROTEÇÃO DA MATA CILIAR DE NASCENTES DE RIOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ EM SÃO LUÍS-MA

Deyse Siqueira ANDRADE¹; Rayanne dos Santos CASTRO²; Thalia Matos Aguiar VIANA³; Marina Ferreira DINIZ³; Raimunda Nonata Fortes CARVALHO-NETA³,

1. Graduanda em Ciências Biológicas – UEMA, Centro de Educação Ciência Exatas e Naturais – CECEN, deyse.sa21@gmail.com; 2. Graduanda em Ciências Biológicas – UEMA, Centro de Educação Ciência Exatas e Naturais – CECEN; 3. Professora Adjunto IV Ciências Biológicas, – UEMA Centro de Educação Ciência Exatas e Naturais – CECEN.

1. INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, localizada no bairro Maracanã, foi criada a partir do decreto 12.103/91, possui como objetivo “disciplinar o uso e a ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, a integridade biológica das espécies, os padrões de qualidade das águas” (MARANHÃO, 1991). Trata-se de uma Unidade de Conservação de uso sustentável que visa usar os recursos naturais conciliados com as ações antrópicas (BRASIL, 2000). Entretanto, em decorrência ao elevado índice de ocupação humana houve a diminuição das áreas naturais, favorecendo, assim, a degradação na natureza encontrada no local (MORAIS et al, 2017).

A região possui uma quantidade significativa de rios que abastecem o Reservatório Bataã, que auxilia para o abastecimento de água no município de São Luís-MA (ALMEIDA et al, 2015). As ações humanas, como poluição da água e desmatamento da mata ciliar vem trazendo impactos negativos relacionados a conservação dos rios.

Na região da APA são encontrados diversos tipos de vegetação, fazendo parte da mata ciliar, da qual é predominante a juçara (*Euterpe oleracea* Mart.), sendo a principal fonte de renda da comunidade, além de protegerem os cursos d’água, associadas com outras plantas, com os buritizais, ambas que necessitam de água para crescimento e reprodução (SOUSA, 2015). Apesar da riqueza da vegetação que já existiu na região, percebe-se atualmente grandes áreas que têm a necessidade de recuperação dessas plantas nativas tão necessárias para a proteção das nascentes dos rios. Assim, a Educação Ambiental surge como medida para conscientização e sensibilização, visando melhoria na qualidade ambiental de área de importância ambiental e social da comunidade local (BUSS; DA SILVA, 2020). Nas ações de Educação Ambiental é fundamental que se faça uma ligação com uma Agenda mais ampla, destacando-se a contribuição de todos os atores sociais para a conservação do ambiente.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável visam atingir a Agenda de 2030 no Brasil, e por meio da educação ambiental direcionada para conservação de nascentes é possível contribuir para o que seja alcançado o ODS 6 que busca “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” (ODS/ONU, 2021). Dessa forma no presente trabalho objetivou-se desenvolver ações de Educação Ambiental direcionadas para a conservação das nascentes de rios da APA do Maracanã (São Luís-MA), com uma unidade de referência regional para o plantio de mudas de mata ciliar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de atuação

O trabalho vem sendo realizado desde setembro de 2021 no Centro de Ensino Sagrados Corações, inserida dentro da APA do Maracanã, localizado no bairro Maracanã (São Luís, MA). A instituição trabalha com o ensino de 2º ao 9º ano.

2.2. Procedimentos metodológicos

2.2.1. Reunião com a instituição

Com o intuito de apresentar o projeto à coordenação e ao corpo docente, foi feita a primeira visitação a escola, expondo informações, como os objetivos e a forma como esse seria realizado, além de definir as turmas envolvidas com o projeto e o dia que ele seria trabalhado.

2.2.2. Diagnóstico prévio

Por meio de uma roda de conversa foi feita uma roda de conversa as turmas 6º, 7º, 8º e 9º ano separadamente, para diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas relacionados ao projeto, a partir das respostas dos alunos. As questões trabalhadas na roda de conversa foram: O que é nascente de rio?; Você sabe o que é a Agenda 2030?; Quais os problemas que existem nas margens do

rio perto da sua escola?; O que é conservar?; O que é preservar?; O que é Unidade De Conservação?; O que significa APA?; Para que serve uma APA?; Por que foi criada a APA do Maracanã?; O que é mata ciliar?; Quais plantas são encontradas na beira do rio?; Por que é importante ter a vegetação ao redor dos rios?; Qual nome do rio perto da escola?.

2.2.3. Palestras

Com base nas respostas dos estudantes, foi possível estabelecer quais conteúdos deveriam ser apresentados nas palestras, sendo esses temas relacionados sobre proteção ambiental, Unidades de conservação, APA do Maracanã, mata ciliar, plantas típicas de mata ciliar e Agenda 2030.

2.2.4. Atividades didáticas

Para melhor fixação dos conteúdos abordados nas palestras, foram desenvolvidas atividades extras aos alunos, como cruzadinhas, elaboração de textos e acrósticos e confecção de mural.

3. Produção de mudas

Juntamente com as atividades de educação ambiental também foi realizado a produção de mudas de plantas nativas, utilizando-se como substrato e base, material reciclado de restos de cocos (*Cocus nucifera* L.). As plantas típicas da região de mata ciliar que foram utilizadas nas oficinas foram: juçara (*Euterpe oleracea*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) e buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira visita à escola possibilitou conhecer os locais onde ocorreriam as atividades, bem como as palestras e a produção das mudas. A discussão com o corpo docente da escola teve os impactos positivos, visto que todos estiveram engajados nas atividades de planejamento e execução de conteúdos sobre conservação da mata ciliar para a proteção do rio próximo à instituição.

As rodas de conversas permitiram conhecer a realidade ambiental percebida pelos alunos na área onde a escola é localizada, e seus conhecimentos prévios (Figura 1). Por se tratar de um grupo infantil, e com a possibilidade de haver casos de timidez pelos alunos, podendo, desse modo, interferir nas respostas, optou-se por fazer uma roda de conversa, que, de acordo com Adamy et al. (pag. 3302, 2018), oferece “o espaço de troca, compartilhamento e desenvolvimento de saberes”, sendo assim, havendo a complementação dos próprios alunos a respeito das perguntas.

Figura 1 - Roda de conversa com os alunos do 6º ano.



Fonte: Autoria própria (2021).

Nas rodas de conversas, as respostas dos alunos eram dadas de forma individual, onde havia casos dos outros alunos ajudarem. Entretanto, mesmo que as respostas estivessem “erradas”, não eram corrigidas como o intuito de não causar algum tipo de constrangimento entre eles. Posteriormente, essas questões foram respondidas e aprofundadas nas palestras (Figura 2). Nesse diagnóstico foi possível perceber o déficit de conhecimentos ambientais pelos alunos, sendo que a maioria deles não tinha conhecimento de que estudavam dentro de uma UC ou o que era Unidade De Conservação e Área de Proteção Ambiental e a finalidade dela. Esse resultado intensifica a necessidade de atividades de sensibilização para as UC, pois segundo Leff (2011), a educação deve incluir a realidade ecológica vivida pelos alunos.

As respostas obtidas serviram de bases norteadoras para as demais atividades. As palestras com os temas: Unidades de Conservação, APA, as plantas usadas nas mudas, os ODS, e as atividades lúdicas, palavras cruzadas e confecção de cartaz, auxiliaram na melhor fixação dos conteúdos, pois atividades diferenciadas melhoram e incentivam o aprendizado (GARCIA et al., 2016).

Durante as palestras ressaltou-se o motivo pelo qual seriam realizadas oficinas de produção de mudas de plantas nativas, utilizando-se os restos de cocos, visto que esse material, na maioria das vezes, tem sido descartado de forma inadequada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Figura 2 - Palestra sobre a importância da mata ciliar para a proteção dos corpos d'água.



Fonte: Autoria própria (2021).

Até o momento foram produzidas 85 mudas de plantas nativas para a recuperação de mata ciliar. Os alunos foram os principais responsáveis por trazer os restos de cocos, como parte da educação ambiental, além da coleta de cocos em locais comerciais no município de São Luís (MA). Com a utilização dos materiais de jardinagem, os alunos puderam produzir com êxito as mudas de juçara, buriti e cupuaçu, para que sejam posteriormente plantadas na nascente do rio Ambude (próximo da escola) e distribuídas na comunidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de educação ambiental têm impacto positivo na conservação das Unidades de Conservação. Com auxílio das atividades lúdicas e oficinas, os saberes dos estudantes são intensificados e aprofundados. A inserção de atividades para a melhoria do ambiente, como a produção de mudas de plantas nativas, mostra quais atitudes podem ser tomadas pelos estudantes e comunidade para a sensibilização na proteção do ambiente.

Palavras-chave: sustentabilidade; ODS; natureza

REFERÊNCIAS

ADAMY, Edlamar Kátia et al. Validação na teoria fundamentada nos dados: rodas de conversa como estratégia metodológica. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 3121-3126, 2018.

ALMEIDA, J. B., Silva, C. M. S., FRISCHKORN, H.; SANTIAGO, M. M. F. **Ação antrópica sobre as águas na APA do Maracanã em São Luís/MA**. 2015. Águas Subterrâneas. Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28258>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual do Caçador: Ação Nacional de Combate a Dengue**. Brasília-DF. Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde. 2015.

GARCIA, L. E.; SILVA, A. L.; GAMARO, G. D. Quais plantas medicinais utilizamos em casa? Unindo saberes populares e científicos na sala de aula. **Expressa Extensão**, Pelotas, v.21, n.2, p.134-145, 2016.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MARANHÃO. Secretaria do Meio Ambiente e Turismo. **Decreto 12.103, de 1 de dezembro de 1991. Cria, no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã, com limites que especifica e dá outras providências**, Diário Oficial [do] Estado do Maranhão, São Luís. 1991.

MORAIS, M. S. DE et al. Análise da vulnerabilidade ambiental em áreas protegidas: o caso da APA do Maracanã – São Luís/MA. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, Campinas, Instituto de Geociência – UNICAMP, p. 1115–1126, 2017.

ODS/ONU - **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável/** Organização das Nações Unidas. Entenda melhor os ODS.

SOUSA, Débora Batista Pinheiro. **Um modelo preditivo baseado em biomarcadores em peixes aplicado a uma área protegida do Maranhão**. Tese de Doutorado. UEMA, 2015.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DOS ODS: construção da sustentabilidade e de valores sociais na Educação Infantil

Mariane Bogéa BEZERRA¹, Danielle Stephane Campos SOUZA¹; Leonardo Rodrigues DUTRA¹; Vanessa de Macedo DOURADO¹; Andrea Christina Gomes de AZEVEDO-CUTRIM²

1. Estudante do Curso de Ciências Biológicas, Campus Paulo VI – UEMA, marianebogea12@gmail.com; 2. Professora Adjunto IV. Departamento de Biologia, Campus Paulo VI - UEMA

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2014 foram apresentados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em se tratando de um conjunto de 17 objetivos e 169 metas que buscam “garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra, para todos, agora e no futuro” (UNESCO, 2017). Esses objetivos fazem parte de um plano de ação, a Agenda 2030, adotada por 193 países-membros das Nações Unidas.

Nos 17 ODS destacam-se as metas quanto à erradicação da pobreza e da fome, igualdade de gênero, mudanças climáticas, acesso à água potável, consumo consciente, questões ambientais e urbanas, saúde e educação de qualidade (CANTINI, 2021).

Para se chegar ao desenvolvimento sustentável é essencial que a educação promova o conhecimento e ajude todos a tomar decisões mais conscientes (BARBOZA, 2018), portanto, a educação exercerá um papel fundamental na “construção de mudanças sociais e de consciência em favor de uma vida melhor para a atual e para as futuras gerações” (CEZARETTO; RUIZ, 2020).

Ao observar o papel que a educação tem em promover a formação de cidadãos mais conscientes, entende-se que as escolas são atores fundamentais na mudança necessária para o desenvolvimento sustentável. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo estimular a promoção de boas práticas trabalhando o desenvolvimento sustentável na Educação Infantil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de atuação

O projeto teve seu desenvolvimento na escola de Educação Infantil UEB Pastor Estevam Ângelo de Souza, localizada no bairro Cidade Operária, no município de São Luís - MA, participando 37 estudantes, de 4 e 5 anos do Infantil I e II.

2.2. Aplicação do questionário

Devido a faixa etária das crianças o questionário foi aplicado de forma dialogada, com o intuito de verificar o nível de conhecimento das crianças sobre a temática, sendo utilizado como instrumento de coleta de dados um jogo educativo que apresenta iniciativas em prol do desenvolvimento sustentável e outras, contrárias ao desenvolvimento sustentável. O objetivo do jogo foi fazer com que as crianças refletissem, comentassem e discutissem sobre as ilustrações apontadas.

2.3. Ações temáticas

Ações temáticas foram desenvolvidas na escola focando especialmente o ODS 2 (fome zero e agricultura sustentável), o ODS 3 (saúde e bem-estar) e o ODS 6 (água potável e saneamento). Para estimular a curiosidade das crianças sobre os temas levantados foi construído um robô a partir de materiais reutilizáveis, como: caixa de papelão, tampinha de garrafa e garrafa PET. Materiais como cartolina, E.V.A e imagens dos ODS impressas em papel A4 também foram utilizados.

Sementeiras foram produzidas com a intenção de oferecer a oportunidade de contato das crianças com o plantio. O passo a passo foi demonstrado para que elas entendessem como funcionaria o cultivo de sementes e, desta forma, utilizaram-se: caixas de longa vida, pedrinhas, terra para plantio, sementes e palitos de picolé. Com as caixas de longa vida devidamente preparadas, as crianças foram reunidas em duplas e convidadas a plantar sementes de melancia, melão, abóbora e tomate cereja. Logo após o plantio, as sementes foram regadas, sendo lembrado às crianças alguns cuidados para que as plantas não fossem esquecidas, já que necessitam de água e luz solar para se desenvolver.

Também foi realizada a hora do conto com a história “Nosso amigo mundão”. A história relata de maneira lúdica assuntos relacionados à poluição, desmatamento, preservação da água, reciclagem, entre outros, utilizando-se a técnica giro da história para tornar a atividade mais atrativa.

A fim de proporcionar a sensibilização das crianças sobre a importância da água para a vida, foi realizado o conto da poesia “A água”. A poesia relata de maneira lúdica as diversas utilidades da água no cotidiano, além disso utilizaram-se ilustrações de crianças escovando os dentes, tomando banho, regando as plantas e outros. Após a atividade realizaram-se perguntas como: “para que serve a água?”, “de onde vem a água que a gente usa?” e “como podemos evitar o desperdício de água?”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi possível observar que a maioria das crianças tinham um conhecimento prévio sobre assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável, como por exemplo, preservação da água, uso racional dos alimentos, alimentação saudável e descarte correto do lixo.

A partir do plantio de sementes das frutas e legumes foi possível evidenciar formas de produção de alimentos, o trabalho cooperativo e participativo e a reciclagem – pois as sementeiras foram confeccionadas com caixas de longa vida (Figura 1). Os estudantes puderam observar e participar desde o plantio das sementes até a germinação e crescimento das plantinhas.

De forma similar, Santos et al. (2020) ao trabalharem com a criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de Educação Ambiental, evidenciaram a importância do uso e cultivo de hortaliças e a utilização de materiais reutilizáveis como recurso para essa prática. A criação da horta proporcionou, entre outras coisas, conhecimentos como: manejo da terra, cultivo e manutenção de horta. O resultado mostrou maior nível de conhecimento e novas posturas dos estudantes, onde todos se acham capazes de criar uma horta em casa.

Figura 1 – Produção de sementeiras pelas crianças da Educação Infantil.



Fonte: Autoria própria (2022).

A história “Nosso amigo mundão” (Figura 2) ofereceu alternativas para preservar o meio ambiente, como por exemplo, realizar coleta seletiva. Ao serem questionadas sobre as lixeiras, muitas crianças fizeram a associação da cor da lixeira com a cor da casca de frutas. Para elas, as lixeiras vermelhas serviam para descartar as cascas de maçã, e as amarelas, as cascas de banana. Então foi explicado a elas que as lixeiras de cores amarelo, azul, vermelho e verde deveriam ser respectivamente utilizadas para descarte de metal, papel, plástico e vidro.

Figura 2 – Contação da história “Nosso amigo mundão” às crianças da Educação Infantil.



Fonte: Autoria própria (2022).

Através da poesia “A água”, as crianças puderam observar as diversas utilidades da água, reconhecendo sua importância para a vida. Após a atividade, foi perguntado às crianças para que servia a água, sendo possível observar respostas como “para molhar a planta”, “tomar banho”, “para o papai

se barbear”, “para a mamãe fazer a comida”, “escovar os dentes” e “para beber”, aguçando o aprendizado das crianças sobre o assunto e atingindo o objetivo proposto na ação.

Figura 3 – Contação da poesia e atividade lúdica sobre a importância da água.



Fonte: Autoria própria (2022).

Compreendendo a importância do universo lúdico na infância, diferentes metodologias foram adotadas na realização das atividades para atingir o desenvolvimento integral das crianças, proporcionando aprendizagens significativas em torno dos ODS. Segundo Santos (2021), “o lúdico pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento global do ser humano, auxiliando na aprendizagem e facilitando no processo de socialização, comunicação, expressão e construção do pensamento”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de atividades lúdicas permitiu maior aproximação das crianças com o tema da sustentabilidade, bem como a adoção de práticas sustentáveis em suas residências e na escola. Isso resulta do esforço em propor metodologias capazes de promover atitudes e reflexões em relação ao meio, contribuindo para a formação de cidadãos sensibilizados tanto social quanto ambientalmente.

Palavras-chave: crianças; escola; sustentável

REFERÊNCIAS

BARBOZA, Gabriel Chaves. **Aplicação dos objetivos de desenvolvimento sustentável para escolas mais sustentáveis**. Curitiba, 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/58770>. Acesso em: 10 mai. 2022.

CANTINI, Liziane Ines. **O alcance dos ODS por meio do projeto político pedagógico das escolas municipais em Dianópolis -TO**. Palmas, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/2904>. Acesso em: 10 mai. 2022.

CEZARETTO, Tristana; RUIZ, Valdete Maria. **Educação, desenvolvimento sustentável e o papel da felicidade na escola**. Interciência & Sociedade, v. 5, n. 1, 2020. Disponível em: <http://revista.francomontoro.com.br/intercienciaesociedade/article/view/119/90>. Acesso em: 10 mai. 2022.

SANTOS, Ananias Lima dos et al. **A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de Educação Ambiental**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 78811-78827, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-349>. Acesso em: 19 mai. 2022.

SANTOS, Jordanna Sanzoni Bruno dos. **A importância do lúdico para o desenvolvimento e aprendizagem da criança na Educação Infantil**. Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/2201>. Acesso em: 19 mai. 2022.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002521/252197POR.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2022.

IMPACTO DAS QUEIMADAS: relato de caso de um morador da cidade de Fortuna, Maranhão

Eliane Matos de OLIVEIRA¹; Antônio Mariano Bezerra PEREIRA¹; Tiago Moura BRANDÃO¹; Maria Alice Araújo SANTOS¹; Maria de Jesus Dias SOBRAL¹; Andrea Christina Gomes de AZEVEDO-CUTRIM²

1. Estudantes do Curso de Ciências Biológicas – UEMA. Programa Ensinar, Campus de Colinas, elianematos17@outlook.com; 2. Professora Adjunto IV do Departamento de Biologia – UEMA. Campus Paulo VI, São Luís

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as queimadas se constituem como um grande problema ambiental, sendo um desafio para os governantes e a sociedade tratar do controle e da prevenção do fogo. Queimadas são eventos naturais ou antrópicos que podem causar sérios danos nas áreas em que ocorrem, podendo causar graves prejuízos econômicos, sociais e ambientais (MATIAS, 2021). Essa prática está presente em estados como o Maranhão, onde a atividade agrícola ainda é bastante rudimentar, principalmente se tratando da agricultura familiar, sendo o fogo o meio mais utilizado para a limpeza da terra para posterior cultivo. A utilização indiscriminada das queimadas torna os ambientes afetados mais vulneráveis a impactos climáticos e antrópicos (GABARDO; SARZEDAS; SILVA, 2020). Além disso, as queimadas deixam os ambientes e o solo desgastados, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes.

De acordo com Mesquita (2010), as queimadas são mais comuns no verão, época de menos chuvas e também de preparação do terreno para o plantio, com a intenção de limpar e adubar a área para uma nova plantação. A poluição atmosférica gerada pela queima de biomassa tem sido associada ao aumento de morbimortalidade por doenças respiratórias, principalmente em função do material particulado que funciona como um composto tóxico e multe elementar gerado por essa queima. As queimadas apresentam efeitos diretos para o sistema respiratório e estudos comprovam a relação entre poluição do ar e morbimortalidade cardiorrespiratória (SILVIA et al., 2018).

A fumaça produzida a partir das queimadas prejudicam bastante o sistema respiratório e agrava a saúde de quem já possui alguma comorbidade. A situação pode se agravar ainda mais, dependendo das substâncias que estão sendo queimadas. De acordo com Radojevic (1998), as doenças que se acentuam devido às queimadas são asma, conjuntivite, nariz entupido, entre outros. Diante do exposto, este trabalho de pesquisa bibliográfica tem como objetivo discutir e problematizar sobre as queimadas inserindo o relato de caso de um morador da cidade de Fortuna, Maranhão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi à pesquisa bibliográfica sobre o tema das queimadas nas plataformas *Google Acadêmico* e *Scielo*, onde foram catalogados artigos sobre o tema estudado. Além disso, também foi obtido o relato de um morador da cidade de Fortuna, Maranhão para a construção desta pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As queimadas se constituem como um grande problema ambiental e social, por trazer vários tipos de danos tanto para a natureza como também para a vida e saúde das pessoas. A partir do relato obtido do morador da cidade de Fortuna - MA percebemos que existe um período no ano onde as queimadas são mais frequentes: “Nos períodos mais secos do ano entre os meses de setembro a novembro o calor é intenso devido às queimadas em diversas áreas de matas nativas da cidade de Fortuna - MA”. Correia Filho (2011, p. 22), confirma a fala do entrevistado, uma vez que, “com dois períodos bem definidos: um chuvoso, de janeiro a junho, com médias mensais superiores a 132,6 mm, e outro seco, correspondente aos meses de julho a dezembro”, são justamente nesses períodos de estiagem que mais acontecem focos de queimadas.

A fumaça produzida pelas queimadas é bastante prejudicial à saúde das pessoas, além de ser um risco aos motoristas quando elas impedem a visibilidade da estrada. Assim como o entrevistado pontua “uma fumaça amarela escura com forte cheiro de mata queimada causa ardor nos olhos e dificulta a respiração desses moradores. Como também dificulta a visibilidade de motoristas que trafegam nas vias municipais”, acrescido a isso Ribeiro e Assunção (2002, p. 11) mostram que “a fumaça representa um risco aos motoristas nas estradas e um incômodo aos moradores das cidades vizinhas”.

Os incêndios/queimadas podem ocorrer de forma natural ou provocada pelo homem. Segundo Carrero et al. (2019, p. 2) “podemos classificar os eventos com fogo nas zonas rurais entre queimadas e incêndios”. Entendendo mais as queimadas:

Queimada é uma prática florestal e agropastoril onde o fogo é utilizado de forma controlada e pode atuar como fator de produção. Nas áreas rurais da Amazônia a queimada é usada para “limpar” pastos e áreas para a agricultura. Em todos os casos, o objetivo é se livrar da regeneração secundária de espécies florestais ao passo que as cinzas oferecem uma entrada rápida de nutrientes para os plantios. As queimadas também são usadas após o desmatamento de uma área com a mesmo objetivo. Incêndio, por outro lado, é quando o fogo sem controle incide sobre qualquer forma de vegetação (seja provocado por fonte natural ou humana) (CARRERO et al., 2019, p. 2).

Os incêndios, que são ocorrências de fogo não controlado, na maioria das vezes acontecem por descuido ou manejo da região de forma inadequada, ou imprudência dos manipuladores das terras. Segundo assinala o entrevistado “[...] ainda através de pessoas que fumam descartando suas “bitucas” de cigarros na beira da estrada causando incêndios”. Esse desinteresse e descaso com a natureza, traz cada vez mais consequências catastróficas para a humanidade, onde o resultado dessa falta de preocupação e preservação da natureza pode trazer a extinção de determinadas espécies nativas tanto de animais como de plantas nestas regiões. Assim, pode-se citar a importância de algumas espécies de plantas e de animais essenciais tanto na culinária quanto na fabricação de fármacos que são importantes para a sociedade.

Além da perda da beleza natural da paisagem e possível perda de espécies nativas, as queimadas ainda colaboram para o desequilíbrio do clima global, pois liberam dióxido de carbono (CO₂) para atmosfera, e são comuns tanto na cidade de Fortuna – MA, quanto em várias outras cidades do país nos períodos mais secos do ano (DIAS, 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a queimada é uma prática agrícola primitiva, destinada principalmente à limpeza de terreno para o cultivo de plantações, com o uso de fogo de forma, às vezes, controlada, outrora descontrolada e causando incêndios em matas nativas, florestas e terrenos. No entanto, são vários os malefícios ocasionados pelas queimadas, como: aumento do dióxido de carbono na atmosfera, grande quantidade de fumaça, destruição de habitat e agravamentos de doenças respiratórias, podendo levar à morte.

Assim, como grande parte das queimadas é oriunda de ações humanas, a solução para esse problema passa pela sensibilização ambiental e mudança de alguns hábitos da população, como: evitar jogar bitucas de cigarros em áreas de vegetação seca, não colocar fogo em lixo, em períodos de risco trabalhar a prevenção, se possível e as autoridades organizarem brigadas de incêndio para possíveis emergências. É importante trabalhar a sensibilização da população a cerca dos malefícios do fogo descontrolado e sua conseqüente fumaça, e as autoridades precisam, ainda, trabalhar para tornar outras alternativas de preparação da terra mais acessíveis a todos.

Palavras-chave: degradação; impacto ambiental; meio ambiente

REFERÊNCIAS

SALES, Reinaldo Eduardo da Silva (org.). **A Educação Ambiental:** em uma perspectiva interdisciplinar. 1 ed. [s.l.]. Editora Científica Digital, 30 out. 2020.

MESQUITA, Antônio Gilson Gomes. **Impactos das queimadas sobre o ambiente e a biodiversidade acreana.** Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqrqueima/material3os/2010_Mesquita_ImpactosQueimadasAC_CN_DE3os.pdf&ved=2ahUKEwahUKEw0K33AhUGupUCHW1vBRMQFnoECBIQBg&usq=AOvVaw2r6bhweS9qFdbll1aduba. Acesso em: 25 abr. 2022.

CONCEIÇÃO, Dannicia Silva et al. O Impacto das Queimadas na Saúde Pública. **Brazilian**

Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 59498-59502, agosto, 2020.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 44, p. 125-148, abril, 2002.

CORREIA FILHO, F. L.; GOMES, É. R.; NUNES, O. O.; LOPES FILHO, J. B. **Relatório diagnóstico do município de Balsas**. Teresina: CPRM, 2011.

DIAS, Genebaldo Fereire. **Queimadas e insendios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental**. Brasília: MMA, Ibama, 2008.

CARRERO, Gabriel; SOARES, Pedro; MARINHO, Thiago. **Entendendo as queimadas e incêndios florestais em Apuí, Sul do Amazonas**. IDESAM. Disponível em: https://idesam.org/wp-content/uploads/2019/09/IDESAM_Apui.pdf. Acesso em: 05 maio 2022.

GABARDO, G.; SARZEDAS, C. G.; SILVA, H. L. Queimadas na Amazônia brasileira. In: SALES, R. E. S. (Org.). **A educação ambiental em uma perspectiva interdisciplinar**. 1º ed. Guarujá: Científica digital, 2020. p. 332-343.

MATIAS, Átila. "Queimadas"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/queimadas.htm>. Acesso em: 02 mai. 2022.

O AGRO É TÓXICO?

João Airton Santos PORTO¹; Inácio de Lóiola de Oliveira Campos JÚNIOR²; Paulo de Jesus Santos SILVA

1. Administração – UEMA/Timon, joaoairton@professor.uema.br; 2. Administração – UEMA/Timon; 3. Reitoria – UEMA

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata sobre o uso de agrotóxicos na agricultura brasileira e as possíveis consequências para a saúde ambiental e a saúde humana. Esse tema é preocupante porque o Brasil tornou-se um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018; AGUIAR et al., 2019) e o uso de pesticidas provoca diversos problemas de saúde como carcinogênese, neurotoxicidade, problemas no desenvolvimento reprodutivo e efeitos imunológicos (MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019; DONLEY, 2019).

É fato que a atividade agrícola foi obrigada a utilizar práticas cada vez mais modernas, mecanizadas e com o maior uso de agrotóxicos para corresponder ao aumento da demanda mundial por alimentos (MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019).

O problema que se apresenta neste trabalho é saber como o uso de pesticidas pode trazer riscos à população e ao meio ambiente.

O objetivo deste trabalho é verificar o que a literatura apresenta sobre os riscos provocados pelo uso de pesticidas, através de uma revisão da literatura sobre o tema.

A temática deste estudo é muito importante, pois o Brasil, como grande utilizador de agrotóxicos, precisa de estratégias de controle, uma vez que seu uso acarreta riscos para o meio ambiente e provocar a extinção de espécies e mutações genéticas em animais, além de sua toxicidade provocar sérios problemas de saúde já atestado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) e pelo Relatório da Agência Nacional de Pesquisa em Câncer (IARC) (AGUIAR et al., 2019).

Portanto, este estudo se justifica por trazer mais informações teóricas sobre o assunto, mais especificamente sobre o período de 2018 até os dias atuais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O método utilizado é o da revisão de literatura, procurando contribuições científicas recentes, de 2018 aos dias atuais. A revisão de literatura busca fazer uma síntese da literatura sobre determinado assunto (CASARIN et al., 2020), sendo que este estudo faz uma revisão de literatura para um determinado período de tempo como citado acima. Para a pesquisa, realizou-se um levantamento nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e da *Web of Science e Scientific Electronic Library (SciELO)*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do aumento da produtividade agrícola década após década, a desigualdade de renda e a pobreza continuam crescentes no Brasil (LOPES-FERREIRA et al., 2022), demonstrando que a produção agrícola objetiva, prioritariamente, o enriquecimento do agronegócio através da exportação da produção antes de suprir a demanda interna. Isso aliado à desvalorização da moeda brasileira frente ao dólar, contribui para o círculo vicioso de perpetuação da pobreza e da desigualdade econômica.

Assim, o modelo produtivo da agricultura brasileira contribui para a expansão do uso de agrotóxicos (QUEIROZ et al., 2019) provocando o aumento dos impactos sociais, ambientais e à saúde (DUTRA et al., 2020).

A pesquisa procurou realizar uma revisão de literatura sobre os possíveis malefícios do uso de agrotóxicos em publicações desde 2018. Foram encontradas 13(treze) publicações, sendo 01(uma) de 2018, 06(seis) de 2019, 03(três) de 2020, 02(duas) de 2021 e 01(uma) de 2002, todas enfatizando que o agrotóxico provoca a degradação do meio ambiente. 8(oito) publicações registram que o uso de agrotóxicos impacta severamente a saúde da população (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018; MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019; MELLO et al., 2019; NEVES et al., 2020; BASSO; SIQUEIRA; RICHARDS, 2021; CAMPOS et al., 2021; LOPES-FERREIRA et al., 2022).

Sobre o impacto à saúde da população, verificou-se que nos estados brasileiros onde a agricultura é mais forte, os valores referentes a diversos tipos de câncer são maiores em comparação com estados onde a agricultura é menos intensa e a população rural é mais afetada do que a população

urbana (DUTRA et al., 2020). Além disso, o agronegócio procura minimizar os riscos, com o uso de equipamentos de proteção e justificando que tem a missão de alimentar a população (CAMPOS et al., 2021).

Enquanto o uso de agrotóxico tem sofrido crescente combate e proibições em alguns países, o Brasil tem aumentado o seu uso e a variedade de tipos de agrotóxicos, sendo que os herbicidas, que apresentam o glifosato como princípio ativo, são os agrotóxicos mais comercializados (CAMPOS, et al., 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é historicamente conhecido como um grande produtor de alimentos e um dos maiores exportadores. Sua produção agrícola crescente se caracteriza pela existência de grandes latifúndios e o aumento do uso de agrotóxicos aumenta a preocupação de seus impactos no meio ambiente e na saúde humana (GODOI; DOMINGOS, 2020).

A preocupação aumenta à medida que a agroindustrialização avança e o uso de agrotóxicos é visto como a estratégia mais rápida de aumentar os níveis de produtividade e os riscos ao ambiente e à saúde da população são colocados em segundo plano (NEVES et al., 2020; MELLO et al., 2019)

Esse estudo traz como contribuição teórica um maior olhar sobre o uso de agrotóxicos nos últimos anos, porém apresenta a limitação de ainda não ter dados atualizados a 2022. Assim, sugere-se que estudos futuros procurem a base de dados mais atualizados do Sistema Nacional de Informações em Saúde (SNIS), referentes à mortalidade em áreas onde o agronegócio é forte no Brasil.

Outra limitação é que apenas 11% dos artigos analisados referem-se aos efeitos dos agrotóxicos ao meio ambiente, mostrando que muitas pesquisas sobre esses impactos são necessárias para que se tenha informações mais conclusivas (BASSO; SIQUEIRA; RICHARDS, 2021).

Palavras-chave: agrotóxicos; saúde; agricultura.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. F.; LOPES, A. da S.; DE OLIVEIRA FILHO, A. A.; GODINHO, A. M. M. Sistema de registro do agrotóxico no Brasil. **Revista Alomorfia**, v. 3, n. 1, p. 49-60, 2019.

BASSO, C.; SIQUEIRA, A. C. F.; RICHARDS, N. S. P. dos. Impactos na saúde humana e no meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, 2021.

CAMPOS, A. L. de; IGNÁCIO, A. R. A.; OLIVEIRA, E. S. J.; LÁZARO, W. L. O avanço do agrotóxico no Brasil e seus impactos na saúde e no ambiente. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2021.

CASARIN, S. T.; PORTO, A. R.; GABATZ, R. I. B.; BONOW, C. A.; RIBEIRO J. P.; MOTA, M. S. Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. **J. Nursing Health**, v. 10, 2020.

DONLEY, N. Os EUA ficam atrás de outras nações agrícolas na proibição de pesticidas nocivos. **Environmental Health**, v. 18, n. 1, 2019.

DUTRA, L. S.; FERREIRA, A. P.; HORTA, M. A. P.; PALHARES, P. R. Uso de agrotóxicos e mortalidade por câncer em regiões de monoculturas. **Saúde em Debate**, v. 44, n. 127, p. 1018-1035, 2020.

GODOI, E. L. de.; DOMINGOS, A. T. S. Políticas públicas e sua interface com o consumo de agrotóxicos no Brasil. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas**, v. 8, n. 3, 2020.

LOPES-FERREIRA, M.; MALESKI, A. L. A.; BALAN-LIMA, L.; BERNARDO, J. T. G.; HIPÓLITO, L. M.; SENI-SILVA, A. C.; BATISTA-FILHO, J.; FALCÃO, M. A. P.; LIMA, C.

Impacto dos Agrotóxicos na Saúde Humana nos Últimos Seis Anos no Brasil. **Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**, v. 19, 2022.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518–534, 2018.

MARCELINO, A. F.; WACHTEL, C. C.; GHISI, N de C. Nossos trabalhadores rurais estão em perigo? Danos genéticos em agricultores expostos a pesticidas. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 3, p. 358, 2019.

MELLO, F. A.; FAGIANI, M. de A. B.; SILVA, R. C. R. e.; NAI, G. A. Agrotóxicos: impactos ao meio ambiente e à saúde humana. **Colloquium Vitae**, v. 11, n 2, p. 37-46, 2019.

NEVES, P. D. M.; MENDONÇA, M. R.; BELLINI, M.; PÔSSAS, I. B. Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise dos registros nos sistemas oficiais de informação. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 7, 2020.

QUEIROZ, P. R.; LIMA, K. C.; OLIVEIRA, T. C. de; SANTOS, M. M. dos; JACOB, J. F.; OLIVEIRA, A. M. B. M. de. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.

O IMPACTO DA POLUIÇÃO POR PLÁSTICO NO ECOSISTEMA MARINHO

Anna Maria Fernandes da LUZ¹; Walkyria Biondi Lopes de MAGALHÃES¹, Viviane Correa Silva COIMBRA², Andrea Araújo do CARMO³

1. Medicina Veterinária – UEMA, annamaria25luz@gmail.com; 2. Medicina Veterinária - UEMA; 3. Ciências Biológicas – UEMA.

1. INTRODUÇÃO

Nenhum outro material está tão presente no cotidiano do homem quanto o plástico, seja em utensílios domésticos, em equipamentos, nas construções civis e, na sua maior parte, em embalagens de produtos de higiene e alimentos (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016). O desenvolvimento econômico, a expansão industrial e o crescimento populacional continuamente modificam o uso do oceano, que passou a ser destino de substâncias geralmente tóxicas que superam a sua capacidade de autopurificação, colocando em risco o ecossistema marinho e, ao final da cadeia, o ser humano (DA CUNHA, 2018).

O descarte de plástico tem aumentado proporcionalmente à sua produção, sendo um tipo de resíduo que não sofre degradação biológica, apenas mecânica quando exposto à incidência solar, o que o faz sofrer fragmentação progressiva até tornarem-se pequenas partículas que permanecem onipresentes em praticamente todos os ambientes naturais (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016).

Por um lado, a utilização do plástico é cotidiana e disseminada em virtude da sua praticidade e multifuncionalidade, por outro, causa impactos diretamente ao ecossistema marinho e então ao ser humano (LEITÃO, 2021). A qualidade de vida no planeta exige o cuidado com os oceanos, que são reguladores de clima do planeta, fontes de riquezas e alimentos (ASLAN, 2018).

O descarte de resíduos nos oceanos é uma interação nociva para a biota marinha e deve ser tratado como problema relevante para a conservação do ecossistema marinho (ECKERT, 2017). O objetivo do trabalho é promover uma revisão de literatura apresentando os impactos causados pela constante poluição dos mares e oceanos ao ecossistema marinho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de revisão bibliográfica baseou suas referências nos trabalhos acadêmicos disponíveis no banco de dados da plataforma Google Acadêmico através de artigos científicos relevantes e recentes, publicados nos últimos seis anos acerca do tema apresentado. Buscou-se a partir de palavras chave “mar”, “poluição”, “plástico”, “oceanos”, selecionando-se os resultados que apresentassem relevância na temática com dados recentes da temática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cobrindo cerca de 70% do planeta, os oceanos atuam na regulação climática, como a evaporação global e troca de calor entre o oceano e a atmosfera, e fornecem grande quantidade de serviços ecossistêmicos, como alimentos, medicamentos, recursos minerais e energéticos, possuindo cerca de 1,3 bilhões de pessoas moradoras de comunidades costeiras às margens dos mares, dependendo deste para subsistência (BARRADAS, 2020).

Especialmente em países tropicais, as praias são populares opções de lazer, sendo as praias urbanas vítimas de degradação ambiental e impactos à biota marinha (ARAÚJO; COSTA, 2016). O crescimento populacional e o desenvolvimento exponencial atrelados à exploração dos recursos do mar e a crença na infinitude desse recurso tem alterado significativamente os níveis de poluição do mar (ASLAN, 2018). O lançamento de resíduos nos mares e oceanos, em grande parte oriundos de fontes terrestres, apresenta-se como um dos maiores problemas do século XXI (LEITÃO, 2021).

A poluição marinha é consequência do seu uso indiscriminado e do falso pensamento da capacidade do mesmo para receber dejetos e resíduos é ilimitada. O mar se tornou receptor final de elementos provenientes de rios, lançamento de esgotos, despejos de navios ou plataformas de petróleo (ASLAN, 2018). Atividades terrestres afetam o escoamento de poluentes e nutrientes nas águas costeiras e as atividades oceânicas extraem recursos, adicionam poluição e alteram a composição das espécies (BARRADAS, 2020).

A abundância da presença de lixo no ecossistema marinho tornou-se um desafio complexo, multidimensional e capaz de influenciar em complicações por todo o mundo (RODRÍGUEZ, 2021). Os

resíduos atingem as praias e mar por meio de esgotos e lixões instalados irregularmente perto de rios, e por meio dos usuários das praias que deixam resíduos na areia (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016). Ao entrar nas águas marinhas, os dejetos podem viajar milhares de quilômetros pela ação dos ventos e das correntes marítimas, demonstrando como impactos locais podem se transformar em problemas globais (BARRADAS, 2020).

Acredita-se que todos os vertebrados marinhos e alguns invertebrados são vulneráveis aos problemas causados pelo encontro com o lixo a partir da ingestão proposital ou acidental, sendo as aves, tartarugas e mamíferos os mais investigados (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016). Sabe-se que todas as espécies de tartarugas marinhas, cerca de 54% de todas as espécies de mamíferos marinhos e até 56% de todas as espécies de aves marinhas já foram afetadas pelo emaranhamento ou ingestão de lixo (ARAÚJO; COSTA, 2016).

Os animais podem ingerir por engano uma grande quantidade de lixo flutuante do mar adjacente acreditando se tratar de alimento. O consumo de plástico faz com que grande parte dos animais venha a óbito por obstrução do trato intestinal ou por falsa sensação de saciedade, que os leva a pararem de comer (DE MIRANDA, 2021). Ainda, animais adultos repassam o conteúdo ingerido diretamente para filhotes (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016).

No emaranhamento, diferentes itens enroscam-se nos membros, maxila e corpo dos animais, podendo resultar em afogamento, asfixia ou estrangulamento, além de afetar a capacidade de locomoção e movimento do indivíduo, tornando-o vulnerável a predadores. Tais problemas podem não ocasionar em óbito imediato, mas provocam efeitos letais em curto prazo (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016).

Diversos itens plásticos podem ser encontrados desde áreas costeiras urbanas até ilhas remotas e desertas no meio do oceano, assim como boiando em mar aberto (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016). O lixo marinho é generalizado e chegou até os lugares mais remotos da Terra, como o fundo do oceano e as regiões polares. Dados recentes indicam áreas de acumulação de lixo marinho nas águas do Ártico e o seu aumento significativo, refletindo o nível de poluição das águas marinhas (BERGMANN, 2017).

Poluentes orgânicos, como o pesticida diclorodifeniltricloroetano e os policloretos de bifenila - hidrocarbonetos muito utilizados em indústrias - são ocasionalmente presentes na água do mar, e podem adsorver-se a partículas plásticas que, se ingeridos, tais contaminantes podem liberados no trato gastrointestinal dos animais e serem transferidos ao longo da cadeia trófica (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016). Como os dejetos apresentam nitrogênio e fósforo na sua composição, ocorre crescimento desordenado de microalgas e o aparecimento de espécies indesejáveis (ASLAN, 2018).

O aumento das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera e no oceano leva a uma série de mudanças físicas e químicas, sendo as principais a acidificação das águas, o aquecimento e a elevação do nível do mar, aumento ou redução regionais específicas na altura das ondas, nas áreas de ressurgência, no escoamento de nutrientes terrestres e na salinidade costeira (BARRADAS, 2020)

Sabe-se que os combustíveis fósseis utilizados para a fabricação do plástico são os principais responsáveis pelas mudanças climáticas em detrimento das toneladas de emissões de gases do efeito estufa resultantes de sua queima. A produção de plástico, portanto, contribui significativamente no fenômeno, uma vez que grande parte da extração fóssil seja para a produção de energia (RODRÍGUEZ, 2021).

Objetivando contribuir com a conservação dos recursos naturais, as atividades de educação ambiental apresentam-se como excelentes ferramentas de sensibilização para a sociedade, fornecendo-se como um processo informativo e formativo dos indivíduos, desenvolvendo práticas e atitudes favoráveis ao meio ambiente pela consciência da realidade global (ECKERT, 2018)

Nas últimas décadas, houve um crescente interesse global pelo manejo destas áreas movido pela perda de biodiversidade e degradação ambiental (ARAÚJO; COSTA, 2016). A presença de resíduos sólidos flutuando no mar torna-se cada vez mais frequente e generalizada, sendo a maioria das alternativas paliativas como limpeza de praias promovidas pela população local, sendo necessário a redução do uso e descarte excessivo em terra (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o exponencial crescimento populacional e proporcional demanda no mercado, assim como o contato populacional com ambientes costeiros - seja para lazer, trabalho ou subsistência - o

volume de resíduos plásticos descartados indevidamente em praias ou lançados diretamente nas águas é incontrollável. Assim, as alternativas de combate viáveis são a promoção de coleta de lixo da areia de praias para que este não alcance o mar pelo vento e, principalmente, a busca para implantação de didáticas para a promoção da educação ambiental no ensino escolar, buscando incentivar diretamente a população para que haja mudança de hábitos e incentivo a atitudes sustentáveis para reduzir a quantidade de resíduos plásticos direcionados ao ambiente marinho e reduzindo a deterioração deste ecossistema.

Palavras-chave: poluição marinha; lixo, oceano

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. Praias Urbanas: o que há de errado com elas? **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 11, n. 05, p. 51-58, 2016.

ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S. Dieta indigesta: milhares de animais marinhos estão consumindo plásticos. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 5, p. 74-81, 2016.

ASLAN, J. F.; PINTO, A. E. M.; DE OLIVEIRA, M. M. Poluição do meio ambiente marinho: um breve panorama dos princípios, instrumentos jurídicos e legislação brasileira. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 9, p. 175-186, 2018.

BARRADAS, J. I. **Os oceanos como instrumento de Educação Ambiental**. 2020.

BERGMANN, M. et al. Cientistas cidadãos revelam: lixo marinho polui as praias do Ártico e afeta a vida selvagem. **Boletim de poluição marinha**, v. 125, n. 1-2, pág. 535-540, 2017.

CUNHA, L. C. da. **Poluição marinha por plásticos: uma questão de direito internacional**. 2018. Tese de Doutorado.

DE MIRANDA, D. R. C. et al. Avaliação da percepção ambiental dos usuários sobre resíduos sólidos na praia de Tamandaré/Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 13, pág. e591101319997-e591101319997, 2021.

ECKERT, N. O. S.; GOMES, T. B.; COELHO, A. S. Poluição marinha no Pontal do Peba/Alagoas: sensibilização de estudantes do ensino fundamental II. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 1, 2017.

LEITÃO, A. I. B. L.S. **Mitigando os efeitos da poluição marinha por plásticos: uma governança global para superar o problema?** 2021.

RODRÍGUEZ, C. S. et al. **Poluição por resíduos plásticos no oceano: o dever jurídico de aplicação do princípio da precaução para impedir os danos ao ambiente marinho**, 2021.

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ENSINO MÉDIO: meios para a propagação de seus ideais

Rayanne dos Santos CASTRO¹; Luciano Franco CAVALHÉDO², Raissa Nyra da Silva BATISTA², Ruan Luis Farias do VALE²; Andrea Christina Gomes de AZEVEDO-CUTRIM³

¹ Graduanda no Curso de Ciências Biológicas, Centro de Educação Ciências Exatas e Naturais – CECEN, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, annecastro146@gmail.com; ² Graduandos no Curso de Ciências Biológicas, Centro de Educação Ciências Exatas e Naturais – CECEN, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA; ³ Prof. Adjunto IV da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, no Curso de Ciências Biológicas, CECEN.

1. INTRODUÇÃO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte da chamada Agenda 2030, idealizada durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas). A agenda é composta por 17 objetivos e 169 metas para serem alcançadas até o ano de 2030, de acordo com a ONU (2015) os ODS foram construídos como maneira a confrontar os novos desafios sustentados pelo planeta. São integrados, indivisíveis e mesclam de forma equilibrada as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

Segundo Silva e Sander (2012) o termo sustentabilidade é mais abrangente do que apenas não devastar o meio ambiente, o qual se refere a qualidade de vida, a tecnologias limpas, a competitividade empresarial, a responsabilidade social, entre outros. As escolas têm um papel ainda mais especial nesse cenário, pois são ambientes em que os cidadãos são formados e estimulados a serem agentes de mudança, dessa forma os sistemas de educação devem responder a essa necessidade premente, definindo objetivos e conteúdo de aprendizagem relevante, introduzindo pedagogias que empoderem os educandos, e encorajando suas instituições a incluir princípios de sustentabilidade em suas estruturas de gestão (UNESCO, 2017).

Dessa forma, o projeto “Educação, saúde, bem-estar, paz, consumo responsável e os ODS na escola” tem como objetivo promover a disseminação de estratégias e boas práticas que envolvam educação, saúde, bem-estar, paz e consumo responsável, através de ações baseadas nos ODS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O local em que o projeto está sendo desenvolvido é o Centro Educa Mais Paulo VI, localizado próximo à Universidade Estadual do Maranhão em São Luís – MA. A instituição educacional é destinada para o nível médio do ensino. A turma selecionada para a execução do projeto é a turma da 2ª série de Linguagens e Comunicações da escola.

2.2 Procedimentos metodológicos

2.2.1 Aplicação de jogo didático

Para o desenvolvimento das atividades foi criado um quiz constituído por 20 (vinte) perguntas de múltipla escolha, divididas em quatro categorias, cada uma com cinco perguntas. As categorias foram relacionadas com os principais ODS desenvolvidos no projeto, sendo eles o ODS 03 (Saúde e bem-estar), ODS 10 (Redução das desigualdades), ODS 12 (Consumo e produção responsável) e ODS 17 (Parcerias e meios de implementação). Para a elaboração das perguntas foi utilizado o documento contendo perguntas e resposta do jogo “Viva os objetivos!” criado pelo Centro Regional de Informação Pública das Nações Unidas (UNRIC) com versão para o idioma português – Brasil.

2.2.2 Palestras dialogadas

Como forma de proporcionar conhecimentos acerca da temática do projeto aos estudantes, foram elaboradas palestras dialogadas que abordaram os tópicos: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Desigualdade social no Brasil; Consumo e produção sustentáveis. Em cada palestra foi trabalhado o conceito do tema apresentado, assim como a relação desses assuntos com o cotidiano dos estudantes. Elas foram executadas em parceria com a Superintendência de Gestão Ambiental da UEMA (AGA) e a Assessoria ODS/UEMA.

2.2.3 Rodas de conversa

As rodas de conversa foram pensadas e montadas com temáticas atuais e inerentes à realidade dos estudantes, dessa forma o assunto das rodas foram: poluição, conceito e tipos; pobreza menstrual e educação sexual. A participação dos estudantes aconteceu por meio da opinião dos mesmos sobre o tema proposto e, dessa forma, foi possível fazê-los compartilhar seus pensamentos e ideias.

2.2.5 Conteúdo virtual

Para estender o compartilhamento de informações abordando a temática do projeto, foram elaboradas publicações informativas, compartilhadas nas redes sociais do Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha (LBVM/UEMA), pelo *Instagram*. O conteúdo trabalhado nas publicações buscou, em uma linguagem acessível, inteirar os usuários das redes sobre: ODS e Agenda 2030; Poluição; ODS 03 (Saúde e Bem-estar); ODS 10 (Redução das Desigualdades); Desigualdade social.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quiz é um meio de aprendizagem que melhora as transferências de conhecimentos para novos contextos, pois aproxima da realidade. Fagundes *et. al* (2016) afirmam que os jogos no processo de ensino e aprendizagem são ferramentas capazes de auxiliar no processo educativo. Medeiros e Shimiguel (2012) explicam que o jogo educacional auxilia na exposição do conteúdo permitindo uma forma diferente de assimilação do conhecimento. Através do jogo didático os estudantes puderam assimilar melhor as informações associadas ao intuito do projeto.

Sobre os conteúdos virtuais, o *Instagram* é uma das redes sociais mais utilizadas no mundo, até o ano de 2023 estimasse que haverá 1,2 bilhões de usuários em todo o mundo, no Brasil a rede social já conta com 110 milhões de usuários registrados até julho de 2021 (STATISTA, 2021). Aliada aos ideais pedagógicos, o *Instagram* se torna uma plataforma propícia ao compartilhamento de informações pertinentes a saúde planetária, como por exemplo, sobre as ações que o projeto executa.

De acordo com Mélo *et al.* (2007) a roda de conversa é um meio de compartilhamento de informações entre os participantes dela, partindo do ponto de apresentação do tema a ser dialogado, os participantes expõem suas opiniões e ideias, estes que geram argumentos e contra-argumentos. Sendo assim, as rodas agregaram no conhecimento de todos os participantes, pois a cada fala o estudante sinalizou a realidade em que está inserido, criando assim, uma grande troca de informações que são valiosas para a construção do saber sobre a temática desenvolvida.

As palestras contam como estratégias que buscam estimular o processo de aprendizagem, Mascaretti (1998) define as estratégias na educação como todas as ações realizadas para promover o alcance dos objetivos propostos. O compartilhamento de novos conceitos que normalmente não são trabalhados em sala de aula, auxiliou os estudantes a compreender que as suas vivências fazem parte de um todo e é isso que os torna um ser social, e que viver em sociedade é não pensar em si próprio, mas sim em todos (Figura 1).

Figura 1 - Palestra sobre consumo e produção responsável, realizada pela Superintendência de Gestão Ambiental da UEMA, aos estudantes.



Fonte: Autoria própria (2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola, como instituição formadora de cidadãos críticos exerce um papel fundamental na propagação dos ideais que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propõem. Portanto, aliar estudantes e sustentabilidade é criar a possibilidade de um mundo sustentável socialmente, economicamente e ambientalmente, e é através dos ODS que a escola cria caminhos para transformar essa possibilidade em uma realidade.

Palavras chaves: educação; ODS; sustentabilidade

REFERÊNCIAS

FAGUNDES, A.A; LIMA, M.F; SANTOS, C.L. **Jogo eletrônico como abordagem não-intrusiva e lúdica na disseminação de conhecimento em educação alimentar e nutricional infantil.**

Florianópolis. [s.n] 2016. p. 22-41.

MASCARETTI, Luiza Arthemina Suman. Exposição dialogada, técnicas de trabalho em grupo, estudo dirigido e outras técnicas. **Educação Médica.** São Paulo: Savier, 1998.

MEDEIROS, M.D.O; SCHIMIGUEL, J. Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais.** Caderno ENIC. São Paulo 2012. p. 1-5.

MÉLLO, R. P. et al. Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa. **Psicologia e Sociedade**, v.19, n.3, p. 26-32, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Centro de informações das Nações Unidas.** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>. Acesso em: 29 abr. 2022.

SILVA, E.Y.K.; SANDER, A. Os impactos ambientais que um grande evento ocasiona na região em que é realizado e as ações sustentáveis para minimizá-los, na visão de um gestor de eventos. Remas: **Revista Metodista de Administração do Sul**, v.2, n.2, p. 143-184, 2017.

STATISTA. **Países líderes com base no tamanho do público do Instagram em julho de 2021 (em milhões).** Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/578364/countries-with-most-instagram-users/>. Acesso em: 02 mai. 2022

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: learning objectives.** In United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (Ed.), 2017. Disponível em: UNESCO | Building peace in the minds of men and women. Acesso em: 29 abr. 2022.

SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A POLUIÇÃO EM ZONAS COSTEIRAS DO LITORAL MARANHENSE

Juliana Vieira dos SANTOS¹; Mizalene Silva DA SILVA¹, Vanessa de Macedo DOURADO¹, Thamis Luana Costa da ROCHA¹, Marcio Beckman LIMA²; Raimunda Nonata Fortes CARVALHO-NETA³

1. Ciências Biológicas – UEMA, vieirajuliana338@gmail.com; 2. Professor do C.E Cidade Operária II; 3. Professora adjunta do Departamento de Biologia/ UEMA

1. INTRODUÇÃO

A área costeira no Estado do Maranhão é a segunda maior região costeira do Brasil, possuindo 640 km de extensão com características geoambientais variadas e ricos ecossistemas, além de ter também grande potencial turístico, pesqueiro e portuário (DA SILVA REIS; SANTOS, 2020).

Essas áreas costeiras são bastante valorizadas por aspectos geográficos e naturais, sendo que a ocupação urbano-industrial e as diferentes atividades econômicas que tomam lugar em seus arredores proporcionam alterações ambientais decorrentes da ação antrópica (RANGEL; LOPES JÚNIOR; ROBERTI, 2021).

O despejo de resíduos sólidos em ambientes costeiros é um assunto que necessita de atenção, pois o lixo interage com a fauna marinha e compromete a sanidade das espécies (COELHO, 2020), sendo necessárias ações educativas para sensibilizar as comunidades direta e/ou indiretamente afetadas.

A Educação Ambiental é uma facilitadora, possibilitando a interação entre o próprio sujeito com a realidade do meio em que vive e com os problemas ambientais, sendo importante que seja trabalhada constantemente esta temática no âmbito escolar (SOUSA, 2018). Tendo isso em vista, no presente trabalho objetivou-se sensibilizar os alunos de uma escola pública sobre a poluição das zonas costeiras de São Luís- MA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no ano de 2021, sendo conduzido por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). As ações educativas foram realizadas com alunos do ensino médio participantes de uma disciplina eletiva (Um mar de lixo) em uma escola da rede estadual, localizada no bairro Cidade Operária, no município de São Luís, Maranhão.

Os dados foram obtidos por meio de uma abordagem qualitativa, visto que inicialmente foi apresentada uma palestra interativa sobre a poluição em áreas costeiras do litoral maranhense. Foi utilizado um questionário semiestruturado, tendo suas respostas obtidas durante a apresentação da palestra. Cyriaco et al. (2017), destaca que o uso do recurso de análise qualitativa é um método de estudo que valoriza a descrição e a explicação dos fenômenos investigados, a partir de entrevistas e observações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As abordagens qualitativas sobre os impactos ambientais das ações antrópicas (com destaque para poluição encontrada nas zonas costeiras no contexto de Maranhão) possibilitou aos estudantes um maior conhecimento sobre a realidade do Estado onde vivem, sensibilizando-os para as questões ambientais de relevância para o ambiente e a biota.

Para promover a interação dos alunos, durante a palestra fizemos de forma oral 5 perguntas do questionário, em momentos diferentes, como maneira de induzir a participação dos alunos e avaliar percepção sobre as Zonas Costeiras e a Poluição nesses ambientes. Demoly e Santos (2018) destacam que a prática da educação ambiental na escola promove uma reflexão que enfatiza as inter-relações entre seres vivos e os modos de agir no cuidado com o meio ambiente

No primeiro momento, quando questionados sobre os seus conhecimentos no que se referem às áreas costeiras, alguns alunos destacaram que nessas áreas “*se encontram ecossistemas como estuários, manguezais, pântanos, brejos, lagunas, planícies de maré, dunas e etc*”, e ambientes que estão mais próximos de seu lazer “*são as partes de areia da praia, no caso uma faixa de areia onde se misturam areia e o mar*”.

No decorrer da palestra conseguimos compreender qual a visão dos alunos acerca da ocorrência da poluição nas áreas costeiras do litoral maranhense; foi apontado a respeito dos impactos

causados na utilização de produtos não biodegradáveis, visto que “com a intensa urbanização o consumo de objetos não biodegradáveis é maior e conseqüentemente o descarte deles também”. Assim como, alguns fatores que contribuem para a contaminação da água das praias como “os lançamentos de esgotos in natura e especulação imobiliária”. Além disso, os estudantes destacaram a gravidade do problema e necessidade de pesquisa sobre a poluição; para eles, “podemos observar uma grande concentração de poluição nessas áreas. Se fizermos uma pesquisa a fundo, veremos o quão grave está esse nível de poluição dessas áreas”.

Em um momento seguinte, ao abordarmos a relação do crescimento populacional em determinado local, com o aumento no descarte de resíduos, perguntamos aos alunos quais seriam as causas desse aumento. Os estudantes responderam de forma adequada aos questionamentos, enfatizando aspectos de consumismo e maior uso de produtos não biodegradáveis (Quadro 1).

Quadro 1 - Respostas dos estudantes sobre a relação entre crescimento populacional com o aumento no descarte de resíduos

Respostas dos alunos	
R1	Aumento da população
R2	Descarte irregular
R3	Falta de conhecimento sobre preservação
R4	Maior consumo de não biodegradáveis
R5	Crescimento das grandes cidades
R6	Consumismo

Fonte: Autoria Própria (2022).

O aumento do consumo de bens materiais na atualidade está em crescimento constante, e em contrapartida com o crescimento populacional e “a procura por produtos que atendam suas necessidades”, refletem em uma produção em escala maior de resíduos sólidos, no que se refere na produção e consumo das pessoas, assim contribuindo para vários problemas ambientais oriundos do descarte irregular no meio ambiente (SANTOS; SANTOS; DINIZ, 2019).

Após apresentar toda a problemática proveniente da poluição em zonas costeiras do Maranhão, perguntamos aos alunos quais medidas podem contribuir para minimizar os impactos ambientais nessas regiões. Dentre as respostas contabilizamos as seguintes:

R1: “Evitando poluir mais essas áreas e participar de programas de preservação dessas áreas”

R2: “Fiscalizar ainda mais os descartes de resíduos, para ver se tá correto mesmo”

R3: “A conscientização de um modo amplificado e o incentivo a todos para que tenham ciência de que a poluição vem acabando com o nosso ecossistema e biodiversidade”

R4: “Criaria uma rede de esgoto sustentável que não desaguasse nos rios e mares. Também criaria leis que deveriam punir aqueles que desobedecem às ordens dadas”

Diante dos variados problemas causados pelas ações antrópicas uma das possíveis soluções está no consumo responsável, baseado no desenvolvimento de técnicas ligadas à diminuição ou redução do consumo (KUHNS; DE OLIVEIRA NEVES, 2019), bem como na introdução da educação ambiental nas escolas, para auxiliar na formação de cidadãos conscientes de suas ações socioambientais (MELLO; CINTRA; LUZ, 2020)

No decorrer da palestra, com base nas respostas reflexivas dos alunos, notamos uma significativa compreensão a respeito do tema, reforçando a importância da abordagem e discussão de temas ambientais nas escolas. Nascimento (2020) ressalta que trabalhos com educação ambiental realizados com os alunos nas escolas promovem uma troca de conhecimento e despertam o interesse pelo ambiente natural, transformando os alunos em multiplicadores dos saberes construídos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, concluímos que o objetivo de sensibilizar os alunos de uma escola pública sobre a poluição das zonas costeiras de São Luís- MA foi atingido, pois os alunos demonstraram

interesse na proteção ambiental ao interagirem conosco por meio de suas respostas no questionário proposto. Os estudantes mostraram um conhecimento prévio importante e que deve ser incluído nas ações educativas direcionadas para a conservação das zonas costeiras do Maranhão.

Palavras-chave: impacto ambiental; ecossistema; PIBID.

REFERÊNCIAS

COELHO, S. C. D.S. **Origem, distribuição e composição do lixo proveniente de correntes oceânicas em duas praias isoladas de arraial do Cabo-RJ.** Dissertação (Mestrado em Dinâmica dos Oceanos e da Terra) – Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, p. 84. 2020.

CYRIACO, A. F. F.; NUNN, D.; AMORIM, R. F. B.; FALCÃO, D. P.; MORENO, H. Pesquisa qualitativa: conceitos importantes e breve revisão de sua aplicação à geriatria/gerontologia. *Geriatrics, Gerontology and Aging*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 4-9, 2017.

DA SILVA REIS, N.S.; SANTOS, P. V. C. J. Caracterização das condições de manutenção e dos usos da zona costeira do Município de São Luís (MA): A educação Ambiental como alternativa de amenização de impactos. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 15, n. 5, p. 333-344, 2020.

DEMOLY, K. R.D.A; SANTOS, J. S. B.D. Aprendizagem, educação ambiental e escola: modos de en-agir na experiência de estudantes e professores. *Ambiente e Sociedade*, v. 21, n. 118, jul. 2018.

KUHN, A. D; DE OLIVEIRA NEVES, F. Resíduos sólidos e a solução de problemas locais em bairros periféricos: o caso do Programa Lixo Que Vale de Umuarama-PR. *Geografia (Londrina)*, v. 28, n. 2, p. 165-184, 2019.

MELO, J. R; CINTRA, L. S.; LUZ, C. N. M. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. *Multidebates*, v. 4, n. 2, p. 133-141, 2020.

NASCIMENTO, W. A. Educação ambiental e ressignificação do espaço escolar: estudo de caso em uma escola de ensino técnico do estado do Pará. *Revista Prática Docente*, v.5, n. 1, p. 156-171, jan./abr. 2020.

RANGEL, C. M. A; LOPES JÚNIOR, W. M.; ROBERTI, D. L. P. Poluição causada pela emissão de resíduos sólidos em alta temporada (verão) nas praias turísticas Grande e da Biscaia, Angra dos Reis–RJ. *Revista da ANPEGE*, v. 17, n. 33, p. 230-250, 2021.

SANTOS, S. L. F; SANTOS, G. O; DINIZ, R. G. Resíduos eletrônicos: conscientização, campanhas e benefícios socioambientais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 14, nº 3, p. 238-251, 2019.

SOUSA, P. C.O. **Educação Ambiental nas escolas: uma revisão da literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade Araguaia, Goiânia, p. 27. 2018.

Trypanosa sp. EM PEIXES DO LAGO AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE

Itallo Cristian da Silva de OLIVEIRA¹, Natália Jovita PEREIRA², Ingrid Caroline Moreira LIMA¹, Margareth Marques dos SANTOS³, Luiz Ivan Dutra DA CRUZ³, Débora Martins Silva SANTOS⁴

1. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; itallo_cristian@hotmail.com; 2. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI; 3. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Campus Paulo VI. 4 - Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus Paulo VI

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, mais de 60 espécies de tripanossomas foram registradas em peixes marinhos e de água doce (MORA-SANCHEZ et al., 2015) incluindo espécies de loricariídeos (bagre) como *Trypanosoma hypostomi*, *Trypanosoma chagasie*, *Trypanosoma guaibensis* (BARA, SERRA-FREIRE, 1984) e *Trypanosoma lopesi* (RIBEIRO et al., 1989). Hemoparasitos do gênero *Trypanosoma* são encontrados frequentemente na corrente sanguínea dos peixes na forma tripomastigota (CORRÊA et al., 2016), entretanto, existem várias descrições morfológicas desse gênero em literatura chegando a quase 500 espécies atualmente conhecidas (SPODAREVA et al., 2018; MOLINA et al., 2016). Dessa forma o trabalho objetivou analisar morfológicamente e quantificar hemoparasitos em espécies nativas de peixes do ecossistema lacustre Lago Açu, localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense.

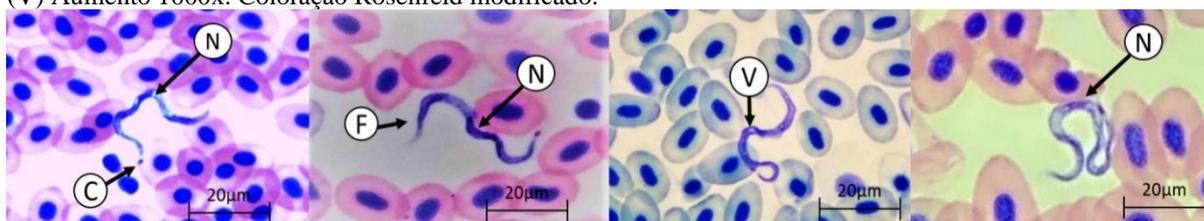
2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa seguiu as normas de conduta do Comitê de Ética e Experimentação Animal (CEEA) da UEMA (nº 061/2017) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) (nº 301045/17). Foram realizadas duas coletas no Lago Açu, que fica localizado na APA da Baixada Maranhense e abrange uma área de 52 km², nos meses de outubro e novembro de 2019. Foram coletados um total de 55 peixes de espécies nativas do Maranhão, sendo 25 *Prochilodus lacustris* (STEINDACHNER, 1907), 15 *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) e 15 *Psectrogaster amazonica* (EIGENMANN; EIGENMANN, 1889). A escolha dessas espécies nativas para realização do presente trabalho foi pautada na abundância e ampla distribuição no Lago Açu, sensibilidade biológica e por apresentarem grande relevância na pesca maranhense e subsistência local. Após a coleta dos espécimes de peixes foi realizada a retirada do sangue, ainda em campo, através da técnica de punção branquial (RANZANI-PAIVA et al., 2013). Foram retiradas cinco alíquotas de 5µl de sangue com seringa de 0,5/cc mL, para confecção de quatro lâminas de extensão sanguínea em camada delgada, que foram fixadas em metanol e coradas com Rosenfeld modificado (RANZANI-PAIVA et al., 2013) para as análises de hemoparasitos. Estes foram quantificados por índices parasitológicos de prevalência (P%) e intensidade média (IM) de acordo com Bush et al. (1997) e identificados conforme a classificação por morfotipos segundo Diamond (1965) e Lemos et al. (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados hemoparasitos *Trypanosoma spp.* de Morfotipo 3 em 11% dos peixes e Morfotipo 4 em 89% das três espécies de peixes estudadas no Lago Açu. Essas variações morfológicas de diferentes morfotipos em peixes podem ser causadas pelo estágio da infecção (CORRÊA et al., 2016; DIAMOND, 1965). No Morfotipo 4, que foi o mais encontrado, os *Trypanosoma spp.* apresentaram corpo alongado, extremidades mais estreitas, corpo mais retilíneo, o cinetoplasto bem visível e corado, flagelos livres não muito nítidos e cinetoplasto mais próximo da extremidade posterior do que do núcleo (Figura 1). O trabalho teve financiamento do PROCAD Amazônia.

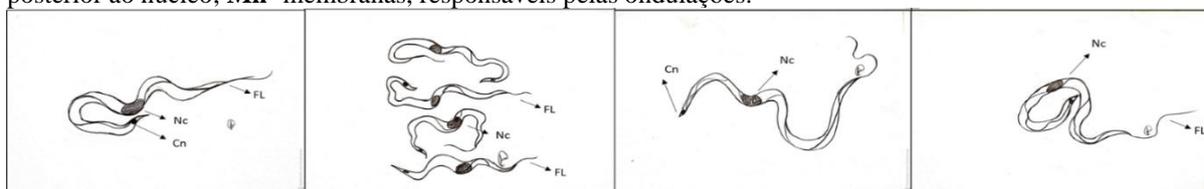
Figura 1 - Morfotipo 4 de tripomastigotas sanguíneos encontrados em espécies nativas de peixes do Lago Açu, Maranhão: corpos largo e longo e extremidades finas. O cinetoplasto (C), o núcleo (N), flagelo (F), os vacúolos (V) Aumento 1000x. Coloração Rosenfeld modificada.



Fonte: Oliveira (2019).

Foram realizados desenhos científicos para melhor caracterizar os *Trypanosoma* do morfotipo 4 observados nos peixes do Lago Açu (Figura 2). As espécies de *Trypanosoma* de todos os morfotipos possivelmente são transmitidas aos peixes através de um hospedeiro sugador de sangue, como espécies de sanguessugas ou crustáceos isópodes, que são considerados vetores potenciais em organismos aquáticos (CORRÊA et al., 2016).

Figura 2 - Desenhos de Hemoparasitos *Trypanosoma* spp. do Morfotipo 4 encontrados em espécies nativas de peixes do Lago Açu, Maranhão. Esses parasitos eram compridos e pouco largos, com cinetoplasto bem definidos, flagelos definidos livres. Em **Nc**- núcleo; **FL**- flagelo livre; **CN**- cinetoplasto; **4 PN**- distância da extremidade posterior ao núcleo; **Mn**- membranas, responsáveis pelas ondulações.



Fonte: O autor (2019).

Os Índices parasitológicos mostraram altos graus de prevalência dos *Trypanosoma* spp. nas três espécies de peixes coletadas no Lago Açu (Tabela 1).

Tabela 1. Taxas de Prevalência e Intensidade média de hemoparasitos *Trypanosoma* spp. nas espécies *Hoplias malabaricus*, *Psectrogaster amazonica* e *Prochilodus lacustris* coletados no Lago Açu, Maranhão.

Espécies de peixes	Coletas			
	Outubro/2019		Novembro/2019	
	P %	IM	P %	IM
<i>Prochilodus lacustris</i>	90	10,5±4,08	100	20,13±13,98
<i>Hoplias malabaricus</i>	100	5,3±1,91	100	12,5±3,05
<i>Psectrogaster amazônica</i>	100	13,6±6,22	100	24,2±9,63

A presença de hemoparasitos *Trypanosoma* spp. encontrados nas espécies de peixes do Lago, indicam que os animais podem estar desenvolvendo tendências parasitárias devido a estressores ambientais presentes no Lago Açu. Comunidades parasitárias sanguíneas em espécies de peixes interferem diretamente na fisiologia e desenvolvimento do animal, levando em consideração alto grau de prevalência ou intensidade parasitária (MOLINA et al., 2016), em que as diferentes espécies de peixes respondem fisiologicamente aos altos graus de parasitismo (MOLINA et al., 2016). Estudos semelhantes foram desenvolvidos por Lemos et al. (2015), Corrêa et al. (2016) e Molina et al. (2016), onde esses autores advertem que a patogênese das tripanossomíases em peixes pode interferir na saúde dos hospedeiros e, portanto, no potencial econômico das espécies. A presença dos protozoários dos morfotipos 3 e 4, evidenciaram pleomorfismo dos tripanosomatídeos, entretanto ainda não se pode concluir que são de espécies diferentes, por falta de análises moleculares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As patogenias causadas pelos hemoparasitos e a mortalidade dos peixes podem gerar problemas futuros de sobrevivência das espécies no Lago Açú e prejuízos econômicos para os maranhenses. As diferentes espécies de peixes coletadas no lago apresentaram taxas de parasitismos aos *Trypanosoma* spp. que podem provocar diversas reações morfológicas como anemia, esplenomegalia e hipoglicemia, causando casos graves de disfunções sanguíneas que podem resultar até na morte dos peixes, dependendo da intensidade da infecção. E que foram encontrados hemoparasitos de dois morfotipos, podendo haver um nível de parasitismo alto para as espécies coletadas.

Palavras-chave: hemoparasitos; prevalência; patógenos

REFERÊNCIAS

- BARA M. D. A., SERRA-FREIRE N. M. Aspectos epidemiológicos da infecção por tripanossomas *Hypostomus punctatus* Valenciennes, 1840 (Osteichthyes, Loricariidae) no lago Açú da UFRRJ, Brasil. **Rev Bras Med Vet.** 1985;7:46–9, 1984.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **The Journal of Parasitology**, p. 575-583, 1997.
- CORRÊA, L. L.; OLIVEIRA, M. S. B.; TAVARES-DIAS, M.; CECCARELLI, P. S. Infections of *Hypostomus* spp. by *Trypanosoma* spp. and leeches: a study of hematology and record of these hirudineans as potential vectors of these hemoflagellates. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 299-305, 2016.
- DIAMOND, L. S. A study of the morphology, biology and taxonomy of the trypanosomes of Anura. **Wildlife Disease**, 44, 1965.
- LEMONS, M.; FERMINO, B.; SIMAS-RODRIGUES, C.; HOFFMANN, L.; SILVA, R.; CAMARGO, E.; SOUTO-PADRÓN, T. Phylogenetic and morphological characterization of trypanosomes from Brazilian armoured catfishes and leeches reveal high species diversity, mixed infections and a new fish trypanosome species. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 1, 2015.
- MOLINA, J. P.; MADI, R. R.; SOLFERINI, V. N.; CECCARELLI, P. S.; PINHEIRO, H. P.; UETA, M. T. Trypanosomatids (Protozoa: Kinetoplastida) in three species of Armored Catfish from Mogi-Guaçu river, Pirassununga, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 2, p. 131-141, 2016.
- MORA-SANCHEZ, B. del S.; CASTRO-RODRIGUEZ, K. A. Infecção por *Trypanosoma* spp. en ovinos sintomáticos no Municipio de León, Nicaragua. **Universitas (Leão). Revista Científica da UNAN-León. Vicerretoria de Investigación, Postgrados y Proyección Social**, v. 6, n. 1132-2016-92362, pág. 2-8, 2015.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T.; PÁDUA, S. B.; TAVARES-DIAS, M.; EGAMI, M. I. **Métodos para análise hematológica em peixes**. Maringá: EdUEM; 135 p. 2013.
- RIBEIRO R.D.; SATAKE T.; NUTISOBRINHO A.I.G.; BRENTAGANI H.A.; BRITSKI HA, L.R.A.; Tripanossomas de peixes brasileiros. 4. *Trypanosoma lopesi* sp. n. do peixe-gato blindado *Rhinelepis aspera* Agassiz, 1829 (Teleostei, Loricariidae). **Zool Anz.** P. 222:244-8, 1989.
- SPODAREVA, V. V.; GRYBCHUK-IEREMENKO, A.; LOSEV, A.; VOTÝPKA, J.; LUKEŠ, J.; YURCHENKO, V. & KOSTYGOV, A. Y. Diversidade e evolução de tripanossomas de anuros: insights do estudo de espécies europeias. **Parasitas e vetores**, v. 11, n. 1, pág. 1-12, 2018

