

Educação, Sustentabilidade e Cidadania

A Trajetória do PGAMEM na UEPB



Antonio Augusto Pereira de Sousa

Gilberlandio Nunes da Silva

Organizadores



Antonio Augusto Pereira de Sousa
Gilberlandio Nunes da Silva
(ORGANIZADORES)

Educação, Sustentabilidade e Cidadania:

A Trajetória do PGAMEM na UEPB



Campina Grande-PB | 2026



Universidade Estadual da Paraíba

Prof.^a Célia Regina Diniz | *Reitora*

Prof.^a Ivonildes da Silva Fonseca | *Vice-Reitora*



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Alberto Soares de Melo | *Diretor*

Conselho Editorial

Alessandra Ximenes da Silva (*UEPB*)

Antonio Roberto Faustino da Costa (*UEPB*)

Cidoval Moraes de Sousa (*UEPB*)

José Etham de Lucena Barbosa (*UEPB*)

José Luciano Albino Barbosa (*UEPB*)

Melânia Nóbrega Pereira de Farias (*UEPB*)

Patrícia Cristina de Aragão (*UEPB*)



Editora indexada no SciELO desde 2012



Editora filiada a ABEU

EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Complexo Adm. Redentorista - Av. Dr. Francisco Pinto, nº 317, Bairro Universitário.
CEP: 58429-350. Campina Grande - PB.



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Alberto Soares de Melo | *Diretor*

Expediente EDUEPB

Design Gráfico e Editoração

Erick Ferreira Cabral

Jefferson Ricardo Lima A. Nunes

Leonardo Ramos Araujo

Assessoria Técnica

Thaise Cabral Arruda

Assessorias

Antonio de Brito Freire

Carlos Alberto de Araujo Nacre

Danielle Correia Gomes

Elizete Amaral de Medeiros

Eli Brandão da Silva

Efigênio Moura

Depósito legal na Câmara Brasileira do Livro - CDL

E24 Educação, sustentabilidade e cidadania : a trajetória do PGAMEM na UEPB / organizadores, Antonio Augusto Pereira de Sousa, Gilberlandio Nunes da Silva. – Campina Grande : EDUEPB, 2026.
184 p. : il. ; 15 x 21 cm.

ISBN: 978-65-268-0105-5 (5.100KB - PDF)

ISBN: 978-65-268-0101-7 (Impresso)

1. Extensão universitária. 2. Educação ambiental. 3. Formação cidadã. I. Sousa, Antonio Augusto Pereira de. II. Silva, Gilberlandio Nunes da. III. Título.

21. ed. CDD 372.357

Ficha catalográfica elaborada por Kênia Oliveira de Araújo Costa – CRB-15/649

Copyright © **EDUEPB**

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

CONSELHO EDITORIAL

Laercio Leal dos Santos – UEPB

Márcia Izabel Cirne França – UEPB

Maria da Conceição Alves Rodrigues – UEPB

Vera Lucia Meira de Moraes Silva – UEPB

Verônica Macário de Oliveira – UFCG

Vinicius Farias Moreira – UFCG

Wandenberg Bismarck Colaço Lima – IFPB

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, destaco a expressiva participação, o compromisso e a motivação dos autores na realização desta obra, que representa um marco para o Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM/PROBEX/UEPB). Vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da UEPB desde 2008, o PGAMEM teve, em 2018, o reconhecimento na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) como um dos cinco programas de extensão oficialmente institucionalizados pela Universidade — resultado de sua sólida atuação acadêmica e social.

Este livro, portanto, é mais do que uma publicação: é uma conquista coletiva do programa e das pessoas que o constroem. Um agradecimento especial é dedicado aos discentes bolsistas e voluntários, cuja dedicação nas atividades de campo e nas ações extramuros reflete a essência da extensão universitária. Com entusiasmo, responsabilidade e espírito colaborativo, esses estudantes contribuem significativamente para o sucesso dos projetos desenvolvidos nos editais do PROBEX/UEPB.

Também registro gratidão aos docentes orientadores, que atuam com afincamento na elaboração e acompanhamento dos projetos vinculados ao PGAMEM. Com foco nas demandas da comunidade, esses profissionais promovem formação, capacitação e supervisão contínua das ações extensionistas ao longo de cada ciclo de execução.

Em 2025, o PGAMEM/PROBEX/UEPB celebrou uma importante conquista: a revitalização do Laboratório de Extensão, Tecnologia e Ensino de Química (LETEQ-DQ-CCT-UEPB). Esse avanço foi possível graças aos recursos do Projeto de Rochagem, contemplado na Chamada CNPq/CT-Mineral/CT-Energ N° 27/2022 – PD&I, voltada ao fortalecimento das cadeias produtivas de minerais estratégicos que, através de investimentos significativos de custeio, capital e bolsas permitiram adequações importantes, como: melhorias na infraestrutura física de salas e banheiros (pisos, bancadas, instalações hidráulicas e elétricas, climatização e pintura); aquisição de novos materiais laboratoriais e adequações internas no mobiliário; ampliação da acessibilidade com rampa e estacionamento reformulado; reformas na área de apoio e cantina; recuperação da casa de vegetação e manutenção de equipamentos; compra de novos equipamentos de alta tecnologia.

Reconhecemos e agradecemos o papel essencial da PROEX/UEPB nesta caminhada, que tem acompanhado e apoiado o PGAMEM em sua trajetória, inclusive por meio de editais estratégicos como o PROAPEX, onde o PGAMEM/PROEX/UEPB foi contemplado com recursos financeiros nos editais N° 005/2015/UEPB/PROEX/PROAPEX e N° 004/2024/UEPB/PROEX/PROAPEX. Este programa reafirma o compromisso da UEPB com a valorização da extensão universitária, ao garantir recursos para ações que articulam ensino, pesquisa e inovação com impacto direto na sociedade.

Finalmente, o PGAMEM/PROEX/UEPB também foi contemplado com recursos financeiros junto ao Programa de Extensão Universitária da Pós-Graduação (PROEXT-PG) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Secretaria de Educação Superior (SESu), do Ministério da Educação, no âmbito da pós-graduação stricto sensu brasileira, conforme Auxílio N° 1208/2024, Processo N° 88881.927414/2023-01 do PROEXT-PG/UEPB/CAPES.

Antonio Augusto Pereira de Sousa
Coordenador Geral do PGAMEM/PROEX/UEPB.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO..... 11

PREFÁCIO..... 13

Parte I: CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE

Capítulo 1 - AÇÕES EXTENSIONISTAS DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS DURANTE A COVID-19..... 17

Capítulo 2 - OFICINAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA/ SABÃO ECOEFICIENTE: UMA ALTERNATIVA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE..... 45

Capítulo 3 - PALESTRAS DE INCENTIVO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA A OPTAREM POR CURSO DE ENGENHARIA..... 57

Capítulo 4 - ESTANTE SOLIDÁRIA: 7 ANOS DE COMPARTILHAMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... 65

Parte II: EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Capítulo 5 - POLÍMEROS SINTÉTICOS NO COTIDIANO: IMPACTOS AMBIENTAIS, SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS E A INTRODUÇÃO DAS ECOBAGS NO ENSINO MÉDIO 83

Capítulo 6 - RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DO TEMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL..... 97

Capítulo 7 - ROCHAGEM EM MINI-HORTA ESCOLAR
E SEUS IMPACTOS NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO119

Capítulo 8 - ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS NA EDUCAÇÃO
BÁSICA: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS
DA COMPOSTAGEM NO ESPAÇO ESCOLAR.....131

Capítulo 9 - QUINTAL PRODUTIVO COMO
FERRAMENTA DIDÁTICA: CONSTRUÇÃO
DA VITRINE AGROECOLÓGICA.....141

Parte III: SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL

Capítulo 10 - PROJETO ÁGUA DE BEBER – PRESERVAÇÃO
DOS RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
EM ESCOLAS PÚBLICAS.....157

Capítulo 11 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DE CISTERNAS E POÇOS ARTESIANOS DA ZONA
RURAL NA PARAÍBA.....171

POSFÁCIO.....181

APRESENTAÇÃO

O Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM), vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba (PROEX/UEPB) desde 2008, tem se consolidado como uma iniciativa relevante de articulação entre a universidade e a sociedade. Sua atuação caracteriza-se pelo compromisso institucional, pela dedicação de sua equipe e por uma expressiva contribuição acadêmica junto a diversos departamentos da UEPB, entre eles: Departamento de Química (DQ/CCT), Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/CCT), Departamento de Ciências Sociais (DCS/CEDUC), Departamento de Administração e Economia (DAEC/CCSA) e Departamento de Biologia (DB/CCBS).

Ao longo de sua trajetória, o programa já integrou aproximadamente 100 projetos de extensão, envolvendo 17 docentes orientadores (9 do DQ/CCT; 5 do DESA/CCT e 1 de cada um dos demais DCS/CEDUC, DAEC/CCSA e DB/CCBS) e mais de 600 discentes, entre bolsistas e voluntários. As atividades desenvolvidas impactaram diretamente um público superior a 2.000 pessoas, consolidando o PGAMEM/PROEX/UEPB como um importante vetor de formação prática, cidadania e responsabilidade social.

Ao completar 18 anos de existência, o programa apresenta, por meio desta obra, uma coletânea composta por onze trabalhos que refletem a diversidade e a abrangência de suas áreas de atuação. Os capítulos aqui reunidos estão estruturados em três eixos temáticos centrais, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da ONU, reforçando o caráter transversal e multidisciplinar das ações extensionistas:

Parte I: *Capacitação e treinamento profissionalizante* (Capítulos 1 a 4);

Parte II: *Educação ambiental* (Capítulos 5 a 9);

Parte III: *Saneamento básico e ambiental* (Capítulo 10 e 11).

Esta publicação “**Educação, Sustentabilidade e Cidadania: A Trajetória do PGAMEM na UEPB**” visa não apenas divulgar os resultados obtidos, mas também fomentar a cultura extensionista no âmbito da UEPB, destacando o potencial transformador das ações de extensão universitária. Acreditamos que tais ações não apenas promovem a inclusão social e o desenvolvimento de atitudes proativas por parte dos discentes, como também proporcionam um retorno imediato e concreto do conhecimento acadêmico à comunidade, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para a melhoria das condições de vida dos públicos atendidos.

Os organizadores.

PREFÁCIO

Universidade Pública cumpre papel estratégico no fortalecimento das políticas educacionais, sociais e ambientais por meio de suas três funções indissociáveis: ensino, pesquisa e extensão. O Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM), vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba (PROEX/UEPB), ilustra, de forma exemplar, o alcance e a relevância da extensão universitária como instrumento de transformação da realidade social e promoção da sustentabilidade. Celebrar os 18 anos do Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM) da Universidade Estadual da Paraíba é, acima de tudo, reconhecer a potência da extensão universitária como instrumento de transformação social, ambiental e cidadã. Este livro, cuidadosamente organizado, representa um marco histórico e acadêmico de um percurso construído por muitas mãos — de professores, estudantes, técnicos, parceiros comunitários e instituições públicas. Desde sua criação, o PGAMEM tem se destacado pela articulação entre o conhecimento científico e a prática social. Em suas ações, o saber acadêmico ultrapassa os muros da universidade e se transforma em impacto concreto, promovendo formação, sustentabilidade e inovação em comunidades urbanas e rurais do estado da Paraíba. Os projetos aqui reunidos

revelam não apenas a diversidade temática do programa — que vai desde oficinas de educação ambiental até iniciativas de saneamento e capacitação profissional — mas também o compromisso ético com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), numa atuação multidisciplinar que ecoa os princípios da Agenda 2030. Esta obra é também uma celebração da resiliência. Durante a pandemia da COVID-19, o PGAMEM encontrou caminhos para reinventar suas práticas e manter sua presença junto às comunidades, mostrando que o fazer extensionista é, por natureza, adaptativo, inclusivo e transformador. Convido, assim, cada leitor e cada leitora a percorrermos estas páginas com o olhar atento e sensível de quem acredita no poder da universidade pública. Que este livro inspire novas ideias, motive novos projetos e fortaleça ainda mais os laços entre ciência, sociedade e meio ambiente.

Prof^a. Dra. Célia Regina Diniz – Reitora UEPB.

Parte I

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE

Capítulo 1

AÇÕES EXTENSIONISTAS DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS DURANTE A COVID-19

Fabrcio Augusto Sodre Ferreira de Sousa¹
Djane de Fátima Oliveira²

INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2 é um novo vírus que foi descoberto em dezembro de 2019, que causa a doença COVID-19, assim denominada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O vírus surgiu na cidade Wuhan, na China, e teve uma propagação rápida em todo o mundo. Em janeiro, a OMS considerou essa nova doença como uma emergência de saúde pública de importância internacional. Posteriormente, a OMS caracterizou a COVID-19 como uma pandemia.

Com o avanço dos estudos sobre a doença, constatou-se que o vírus possui múltiplas vias de transmissão, como por exemplo, do

-
- 1 Graduado em Educação Física e Esporte - Universidade de São Paulo – EEFERP/USP, Mestrando em Educação Física – FEF/UNICAMP. fabricioaugustosodre@gmail.com;
 - 2 Doutora em Engenharia de Processo – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Professora Aposentada do Departamento de Química – DQ/CCT/UEPB. djaneufcg@yahoo.com.br.

contato direto, do contato de objetos e de superfícies contaminadas, além de gotículas respiratórias, entre outras, assim justificando a grande necessidade de distanciamento social. Com isso, teve-se a necessidade de reavaliar o processo de ensino-aprendizagem, pois o distanciamento social obrigou os estudantes a adotarem as tecnologias de ensino remoto para continuarem com os seus estudos.

O Programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM), durante a pandemia, enfrentou grandes desafios, exigindo ações e adaptações ágeis diante de incertezas sem precedentes. Foi necessário reavaliar todas as estratégias utilizadas.

As universidades evoluíram de uma instituição tradicionalmente centrada nos seus dois objetivos principais, o ensino e a pesquisa, à chamada terceira missão ou a colaboração entre a universidade e *stakeholders* externos no âmbito da formação de alunos universitários, a chamada universidade empreendedora (Fernández-Nogueira, 2018).

Respaldado pela RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/0229/2020, o PGAMEM/PROEX/UEPB ofereceu a formação continuada junto aos segmentos acadêmicos de docentes, discentes e técnicos, implementando atividades remotas e virtuais, abordando áreas de combate e enfrentamento da COVID-19 e na perspectiva de apresentar diversas oportunidades nas IES públicas do Estado da Paraíba.

Dentre as ações propostas, o PGAMEM desenvolveu onze seminários sobre a COVID-19, informando sobre dúvidas, prevenção, novos hábitos, vacinas, impactos causados pela pandemia, entre muitos outros assuntos que foram abordados, com o intuito de trocar conhecimento, informações e, assim, permanecendo um programa proativo mesmo com todas as dificuldades enfrentadas. Reforçando os conceitos sobre o desenvolvimento de boas ações ambientais e práticas mais sustentáveis, estimulando o público-alvo a refletir e construir conceitos fundamentais para saúde pública.

A Educação Ambiental é proposta como uma ferramenta para a formação de sociedades ambientalmente responsáveis. São projetos como este que contribuem para uma geração de cidadãos

conscientes em relação ao seu papel na sociedade e para uma valoração ética, social, econômica e ambiental. Além disso, ensinar a importância de atitudes de preservação, para que as gerações futuras não sofram com a destruição ambiental.

Impactos ambientais gerados por produção, transporte, comercialização, uso e descarte dos bens e serviços de consumo, nos níveis atuais, particularmente no Brasil, demonstram uma sociedade em que praticamente a maioria é consumidor voraz. Precisa-se construir uma sociedade mais homogênea, ou seja, mais receptiva às políticas públicas de reciclagem, disciplina individual para a defesa do meio ambiente e consciência coletiva da necessidade de deixar para as futuras gerações condições de vida com qualidade. A educação, mais especificamente a educação ambiental, é pré-requisito fundamental para atingir-se tal estágio de conscientização sustentável.

Os recursos naturais, além de serem esgotáveis, portanto, finitos, em certas áreas já não oferecem condições de exploração em grande escala devido ao uso desordenado. Portanto, uma das soluções para esse problema é fazer uso de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente, visando atender às necessidades básicas sem prescindir dos princípios da reciclagem e do reúso do passivo das linhas de produção.

A educação ambiental é essencial e contribui não só com a conscientização social, mas também com mudanças positivas para a humanidade, como por exemplo, a forma correta de consumir produtos, de descartar e separar o lixo, esses entre outros pontos contribuem para que se tenha uma sociedade com ações sustentáveis.

As explorações adequadas dos recursos ambientais trazem diversos benefícios. Nessa perspectiva, os projetos do Programa de Gestão Ambiental (PGAMEM) vêm desenvolvendo um trabalho de conscientização ambiental que busca contribuir com a temática central “meio ambiente” com linhas programáticas de educação e gestão ambientais.

ATIVIDADES REALIZADAS E OBJETIVOS ALCANÇADOS

O PGAMEM reforçou os conceitos sobre desenvolvimento de boas práticas cotidianas que influenciassem, de forma positiva, nas ações diárias dos envolvidos no projeto. Além disso, os projetos envolvidos incentivaram os participantes a praticarem ações positiva para o combate da pandemia da COVID-19.

A participação multidisciplinar dos professores e alunos do programa desenvolveu e continuará desenvolvendo ações extensionistas com o objetivo de promover e compatibilizar projetos para o desenvolvimento econômico-social com os requisitos ambientais, utilizando ferramentas técnico-pedagógicas que visem à conservação de modo racional dos recursos naturais com o compromisso da sustentabilidade do setor produtivos e melhoria da qualidade de vida.

Várias atividades e projetos foram desenvolvidos e finalizados neste período e outros devem surgir, afinal o meio ambiente merece esse cuidado e os cidadãos a conscientização necessária para desenvolverem atitudes diferenciadas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DESENVOLVIDOS

A metodologia aplicada neste programa e, especificamente no período da pandemia, está relacionada aos conhecimentos, conteúdos e estratégias pedagógicas no sentido de facilitar, informar e educar o público-alvo na sensibilização e motivação para a gestão ambiental nas empresas, de forma, a incorporar na prática profissional o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento socioambiental.

De acordo com a FORPROEX (2007), um programa de extensão é um conjunto articulado de projetos e outras ações de extensão (...), preferencialmente integrando as ações de extensão, pesquisa e ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes

e orientação para um objetivo comum, sendo executado a médio e longo prazo.

Ocorreram, no período da pandemia, reuniões remotas periódicas entre professores e alunos dos projetos vinculados ao Programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM) para que fosse analisado o que estava sendo produzido. Entretanto, foram definidas a elaboração e implantação de três grandes eventos extensionistas, para contribuir, de forma remota, com a comunidade acadêmica e a população em geral, as atividades tiveram uma duração de 5 meses (julho a dezembro de 2020) e, foram os seguintes:

- Seminário de Sanitização e Saneamento na Pandemia da COVID-19 (SSSPC), realizado pelo PGAMEM/PROBEX/UEPB;
- Fórum de oportunidades acadêmicas e atividades extracurriculares, realizado pelo PGAMEM/PROBEX/UEPB; DQ/CCT/UEPB e LQ/DQ/CCT/UEPB, com apoio da PROGRAD/UEPB e PRE/UFMG;
- CONCIT – Conferência das áreas de Conhecimento de ciência, Inovação e tecnologia, realizado pelo PGAMEM/PROBEX/UEPB, com apoio da PRPGP/UEPB; PRPG/UFPB; PRPG/IFPB e PRPG/UFMG.

Os encontros remotos com outros alunos de diferentes projetos possibilitaram a troca de conhecimento e experiências vivenciadas pelo grupo, contribuíram para novos planejamentos e execução de atividades programáticas para cada projeto individualmente.

Por fim, foram elaborados o relatório final que consta todo o trabalho, assim como as discussões das ações realizadas e os objetivos das palestras desenvolvidas durante o período de pandemia. Como também foi apresentado o material e indicadores de cada um dos 3 eventos realizados pelo PGAMEM, totalizando 240 horas de carga horária neste ano excepcional de 2020.

Todos os eventos estiveram disponíveis nas redes sociais, conforme links a seguir: site do PGAMEM (<https://pgamem.blogspot.com/>); instagram do PGAMEM (https://www.instagram.com/pgamem_/); seminário SSSPC (<https://www.even3.com.br/seminariopgamem/>); fórum de oportunidades (<https://www.even3.com.br/forumacad2020/>); e CONCIT (<https://www.even3.com.br/concit/>).

Estes eventos tiveram um público participante de grandes proporções, entre eles estavam: docentes, discentes e técnicos das UEPB, UFPB, UFCG e IFPB, totalizando 17.531 visualizações no YouTube, respectivamente com: 5.655 – no SSSPC; 8.860 – no Fórum e Visualizações no Youtube: 3.016 – na CONCIT. Para a realização destes eventos foram utilizados o canal Rede UEPB pelo Youtube e as plataformas *google meet* e *streamYard*.

As ações de cada projeto de extensão têm propostas de continuidade, sempre com o objetivo de continuar reduzindo as agressões ao meio ambiente. E as metodologias utilizadas por cada projeto do PGAMEM são de propriedade de cada coordenador e palestrantes dos respectivos eventos.

RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO À COMUNIDADE

Os eventos remotos foram objetos de estudo, na busca de motivação dos alunos de graduação nas IES públicas do estado da Paraíba.

Desta forma, os coordenadores dos projetos ficaram responsáveis pela realização do trabalho de preparação das diversas palestras e encontros remotos durante os três eventos online promovidos pelo PGAMEM/PROEX/UEPB, que efetivamente foram adaptados para a realidade das atividades remotas.

Um dos intuitos principais do projeto foi criar e aperfeiçoar as técnicas de transmissão do conhecimento em relação ao tema da pandemia, assim como as abordagens nas palestras, tentando contribuir, de forma positiva, para a consciência do indivíduo ou do

grupo na sua relação com as oportunidades desta nova realidade mundial.

A carga horária total por projeto correspondeu a 240hs. A ênfase destas ações online foi uma estratégia importante, considerando que o público-alvo enfrentava dificuldades para sair e interagir pessoalmente. Dessa forma, o PGAMEM buscou proporcionar facilidades, tornando o processo mais acessível, adaptando-se ao momento.

Diante do exposto, o Programa Institucionalizado PGAMEM/PROEX;/UEPB, que contribuiu efetivamente na busca de mitigar as dificuldades enfrentados durante a COVID-19, especialmente na alternativa de ensino remoto de qualidade o que garantiu o pleno desenvolvimento de atividades extensionistas neste difícil impacto vivenciado na pandemia.

Estes dados fornecem uma visão abrangente da diversidade entre os projetos, incluindo diferentes níveis de experiência, conhecimento e formação educacional. Isso influenciou as abordagens, habilidades interpessoais, perspectivas e capacidades de lidar com diferentes situações no ambiente virtual. Por exemplo, um participante que tinha mais habilidade e experiência com o ambiente virtual, teve uma abordagem mais tecnológica e atualizada em comparação com o participante menos experiente. Essas informações são importantes para entender as dinâmicas da equipe, e podem ser úteis para o desenvolvimento profissional, principalmente dos alunos participantes.

EVENTO I: SEMINÁRIO DE SANITIZAÇÃO E SANEAMENTO NA PANDEMIA DA COVID-19 – (SSSPC)

AVALIAÇÃO DAS PARTICIPAÇÕES NO SSSPC:

Para Robbins (2006), a motivação é um recurso que é responsável pela intensidade, direção e persistência dos esforços de um indivíduo para alcançar determinada meta. Assim foi proferida

uma aula magna com o professores Drs. Antônio Rangel Junior, na época, Reitor da UEPB e José Pereira da Silva que tinha o cargo de Pró-Reitor de extensão da UEPB, como apresenta a Figura 1.



Figura 1 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Perspectiva e motivação para o cotidiano nesta pandemia”

Fonte: Os autores.

A Crise da pandemia da Covid-19 ocasionou, no Brasil e no mundo inteiro, uma dimensão de uma catástrofe. Ocasionalmente, marcando profundas na história. Assim foi apresentado o seminário 1 com este tema, pelos alunos Alana Costa de Souza graduanda em Química Industrial, Aldemir Brito Barbosa e Mariana Freitas L. Lima, graduandos em Licenciatura em Química, sendo todos orientados pelo professor Dr. Antônio Augusto Pereira de Sousa/DQ/CCT/UEPB, como apresenta a Figura 2



Figura 2 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Crise da pandemia da Covid-19”
Fonte: Os autores.

O seminário enfatizou como uma doença é classificada: *Endemia*, *Epidemia* e *Pandemia*, entre outras informações (Figura 3). Foi orientado pelo Prof. Dr. Willian de Paiva/DESAQ/CCT/UEPB e apresentado pelos docentes Erick B. Gomes e Wellen Martins N. Pontes, graduandos de curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.



Figura 3 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Conceitos de pandemia, epidemia e endemia”
Fonte: Os autores.

De acordo com o Ministério da Saúde – MS, a Covid-19 causa infecções respiratórias em seres humanos e em animais. Na maioria dos casos, as infecções podem causar doenças respiratórias leves a moderadas, semelhantes a um resfriado comum. Em casos mais graves, podem, também, causar infecção do trato respiratório inferior, como as pneumonias. O seminário (Figura 4) tratou do tema intitulado, “Covid-19 x Conceitos e formas de contágio”.



Figura 4 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Covid-19 x Conceitos e formas de contágio”

Fonte: Os autores.

A transmissão pode ocorrer de forma continuada, ou seja, um infectado pelo vírus pode passá-lo para alguém que ainda não foi infectado. Tudo isto foi apresentado pelos alunos Paulo Ferreira Rodrigues e Edson Matheus G. do Rego, graduandos em Licenciatura em Química respectivamente e orientados pela professora Dra. Edilane L. Pimentel /DQ/CCT/UEPB.

Hoje vivenciamos os impactos da pandemia de Covid-19 na saúde emocional, o Brasil foi um dos países mais afetados. Assim, as novas dinâmicas ocasionadas pela pandemia, como o trabalho remoto, estão de certa forma dificultando o retorno do bem-estar emocional.

O seminário foi orientado pela professora Dra. Dauci Pinheiros Rodrigues/DQ/CCT/UEPB e apresentado pela aluna Lenice Barreto da Silva, graduanda do curso de Química Industrial, enfatizou as relações humanas e impactos causados pela pandemia. A Figura 5 apresenta o cartaz deste seminário.



Figura 5 - Banner de divulgação do seminário intitulado "Covid-19 x Relações humanas e impactos causados pela pandemia"

Fonte: Os autores.

O distanciamento social, durante a pandemia, foi uma das medidas mais eficaz para dispersar o contágio. Assim, as instituições de ensino fecharam suas portas e adotaram o ensino remoto para minimizar os impactos dessa situação. Então, as instituições de ensino do mundo inteiro migraram para as aulas remotas, com o objetivo de garantirem a continuidade do ensino.



Figura 6 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Perspectivas do ensino remoto no contexto da pandemia e suas implicações futuras”.
Fonte: Os autores.

Todavia, não foi fácil nem para os professores nem para os alunos que tiveram de se adaptarem com a nova realidade. O seminário 5 (Figura 6) foi orientado pelo professor Me. Gilbertandio Nunes da Silva/DQ/CCT/UEPB e apresentado pelo aluno graduando em Licenciatura em Química, Joellyson F. da Silva Borba que tratou sobre as perspectivas do ensino remoto na pandemia.

Foi realizado um amplo levantamento sobre as condições de trabalho dos profissionais, para avaliar a jornada de trabalho e o ambiente, antes e durante a pandemia, as consequências atuais do processo de trabalho envolvendo aspectos físicos, emocionais e psíquicos.



Figura 7 - Banner de divulgação do seminário intitulado "Covid-19 x Higiene Pessoal e Segurança no Trabalho".

Fonte: Os autores.

Assim, o seminário 6, orientado pela Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima/DQ/CCT/UEPB e apresentado pelos seus orientandos Isabelle de Assis Silva, Amanda Gabriela M. Gouveia, Ingrid Kelly T. de Farias, Maria Lidiane da C. Silva e Diogo Rodrigues Soares, todos graduandos do curso de Química Industrial (Figura 7), teve como objetivo avaliar o ambiente e a jornada de trabalho, o vínculo com a instituição, a vida do profissional nos períodos de pré-pandemia e pós-pandemia.

O monitoramento dos esgotos como ferramenta epidemiológica pode auxiliar o poder público na tomada de decisões para o enfrentamento de epidemias, endemias e pandemias. Portanto, o monitoramento de esgotos pode ser um método não intruso, com coleta de dados mais imediato e custos mais acessíveis.

O seminário 7 (Figura 8), orientado pela professora Dra. Maria da Conceição A. Rodrigues/DCS /CEDUC/UEPB e apresentado por Klebsson Suevertom B. Brito, graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, enfatizou as vantagens da monitoração do ambiente.



Figura 8 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Covid-19 x Saneamento Ambiental”
Fonte: Os autores.

É comprovado que os locais onde se têm água e esgoto tratados, coleta de lixo e drenagem urbana, é muito mais fácil o controle de doenças. Contudo as medidas de higienização, como a lavagem adequada das mãos, lavagem de utensílios domésticos coletivos, incluindo as de uso coletivo, são fundamentais para prevenir a disseminação de doenças.

As consequências da falta de saneamento básico foram bastante discutidas no seminário 8 (Figura 9), orientado pela Prof. Dra. Geralda Gilvânia C. Lima/DESA/CCT/UEPB e apresentado pela graduanda do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Este seminário enfatizou a possível probabilidade da disseminação e sobrevivência do vírus em água de esgoto e no trato intestinal.



Figura 9 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Covid 19 x Saneamento Básico”
Fonte: Os autores.

O seminário 9 (Figura 10) foi orientado pela professora Dra. Márcia Isabel Cirne França/DQ/CCT/UEPB e apresentado pela aluna Roberta Brena L. Lima, graduanda em Química Industrial e o aluno Jairo Francisco S. Lima graduando em Licenciatura em Química. Foi discutida a utilização do álcool para prevenir a contaminação pela Covid-19. Portanto, para se ter uma maior eficácia, deve-se considerar o uso adequado, como a periodicidade da limpeza, para a desinfecção das mãos, utensílios e ambientes.



Figura 10 - Banner de divulgação do seminário intitulado “Covid-19 x Álcool Higienizante”
Fonte: Os autores.

A sanitização e desinfecção, durante o período da pandemia, mudou a forma da população enxergar e lidar com a higienização dos lares e ambientes, deixando evidente que essas transformações vieram para permanecer. Diante destes fatos, o seminário 10 discutiu todas estas nuances e foi orientado pela professora Dra. Neyliane C. de Souza/DESA/CCT/UEPB e apresentado pelos seus alunos Jairo Francisco S. Filho, graduando em Licenciatura em Química e Roberta Brena L. Lima, graduanda em Química Industrial, como apresenta a Figura 10.



Figura 11 - Banner de divulgação do seminário intitulado "Covid-19 x Sanitização e Desinfecção: Usos em Período de Pandemia"

Fonte: Os autores.

Com a apresentação destes seminários, foi possível constatar que o isolamento social ocasionado pela pandemia teve, apesar de tudo, um impacto positivo na dieta da população, ou seja, a população mais favorecida economicamente tem condições de se alimentar de forma mais saudável, isto devido ao fato de poder fazer sua alimentação em casa.



Figura 12 - Banner de divulgação do seminário intitulado “COVID-19 X Mudança da relação do ser humano com a alimentação durante e pós-pandemia”

Fonte: Os autores.

No entanto, a população menos favorecida economicamente tinha a necessidade de sair para trabalhar e começar a ingerir alimentos processados, menos saudáveis. O seminário 11, orientado pela professora Dra. Marcia Ramos Luz/DESA/CCT/UEPB (Figura 12), e apresentado pelas suas alunas graduandas de Engenharia Sanitária e Ambiental, Júlia Câmara de Freitas e Daniela Abrantes de Souza que enfatizaram com muita clareza o tema.

Portanto, a realização do evento foi um sucesso. Deixando transparecer a necessidade de novos estudos sobre o tema, deixando clara a necessidade da importância de maiores cuidados de higiene.

EVENTO II: FÓRUM DE OPORTUNIDADES ACADÊMICAS E ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

O evento denominado Fórum de Oportunidades Acadêmicas e Atividades Extracurriculares foi uma realização conjunta da UEPB e UFCG, através das Pró-Reitoria de Extensão - PROEX/UEPB, Pró-Reitoria de Graduação - PROGRAD/UEPB e da Pró-Reitoria de Ensino - PRE/UFCG, com apoio do Departamento de Química - DQ/CCT/UEPB, da Coordenação de Licenciatura em Química - CLQ/DQ/CCT/UEPB e Programa de Gestão Ambiental nas Empresas - PGAMEM/PROEX/UEPB.

O evento buscou contextualizar, sensibilizar e motivar os participantes sobre a realidade e oportunidade da vida acadêmica universitária nestas IES, apresentando diversos programas de inserção dos discentes para buscar a melhor capacitação profissional, possibilitando uma visão global dos desafios e perspectivas durante a sua convivência universitária.

A comissão organizadora, composta pelos docentes Prof. Alarcon Agra (Pró-Reitor de Ensino UFCG) e 6 professores do DQ/CCT/UEPB, Antônio Augusto Pereira de Sousa, Antônio Nóbrega, Conceição Menezes, Fátima Nascimento, Sara Regina e Verônica Evangelista, com a significativa participação de 12 alunos de graduação e pós-graduação, sendo 7 da UEPB e 5 da UFCG, conseguiu trazer como palestrantes, os principais gestores e alguns alunos beneficiários dos programas de oportunidades disponíveis nas IES, desta forma, possibilitando um debate que efetivamente despertou nos discentes as diversas possibilidades de engajamento e aprendizagem acadêmica.

Foram realizados 9 encontros usando recursos tecnológicos de informação e comunicação, distribuídos em uma aula magna com os dois Reitores, Prof. Vicemário Simões - UFCG e Prof. Rangel Junior-UEPB e 8 encontros com os principais programas de oportunidades para os discentes das IES públicas (Programas de Assistência Estudantil; Monitoria; Estágio Supervisionado; extensão; Iniciação Científica à Pesquisa; PIBID e Residência

Pedagógica; Pós-graduação e Inovação Tecnológica e de Mobilidade e Intercâmbio), integralizando carga horária de 20 horas pelos estudantes, que foram aproveitadas como Componente Livre ou Atividades acadêmicas, científicas e culturais (AACC), nos seus respectivos cursos de graduação.

A Figura 13 apresenta os cartazes dos seminários dos fóruns oportunidades acadêmicas e atividades extracurriculares. Estes eventos foram mais uma significativa contribuição do PGAMEM/PROEX/UEPB durante o período de pandemia e suspensão das atividades presenciais na UEPB, tendo sido uma grande oportunidade de interação e aprendizagem que os principais gestores da UEPB e UFCG disponibilizaram para os discentes neste tão esperado retorno das atividades remotas nas IES devido a pandemia.





Figura 13 - Cartazes dos fóruns de oportunidades acadêmicas e atividades extracurriculares

Fonte: Os autores.

O Quadro 1 apresenta os temas dos fóruns de oportunidades acadêmicas e atividades extracurriculares, estes eventos foram realizados pelo PGAMEM/PROEX/UEPB; DQ/CCT/UEPB e LQ/DQ/CCT/UEPB, com apoio da PROGRAD/UEPB e PRE/UFPG. Observa-se que o evento teve um total de 8.860 visualizações no Youtube durante o evento, resultados obtidos no dia 17 de novembro de 2020, às 10:20 horas.

Quadro 1- Resultado das participações no fórum

EVENTOS	TEMA	Visualizações no Youtube
AULA MAGNA	Oportunidades nas IES públicas”.	1.300
PALESTRA 01	Assistência estudantil	1.600
PALESTRA 02	Monitoria	889
PALESTRA 03	Estágio	1.134
PALESTRA 04	Extensão	644
PALESTRA 05	“PIBIC”.	715
PALESTRA 06	PIBID e residência pedagógica	719
PALESTRA 07	Mobilidade e intercâmbio	926
PALESTRA 08	Pós-graduação e inovação tecnológica	933

Fonte: Os autores.

Pode-se observar, no Quadro 1, que o fórum foi um sucesso, em tempos de pandemia, um período desafiador. As informações divulgadas pelos colaboradores na condução dos temas evidenciaram que a divulgação dos projetos de forma remota foi utilizada para divulgar o conhecimento, como uma medida para garantir a segurança e o bem-estar de seus alunos, professores e colaboradores.

EVENTO III: CONFERÊNCIA DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO DE CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA (CONCIT)

Este evento teve como objetivo contextualizar, sensibilizar e motivar os participantes sobre a estrutura das áreas de conhecimento proposta pelo CNPq para ciência, tecnologia e inovação do Brasil, apresentando a visão de professores bolsistas de produtividade em vigência nas IES públicas do Estado da Paraíba.

A comissão organizadora formada pelos Professores doutores: Antonio Augusto de Pereira Sousa/DQ/CCT/UEPB, Carlos Lima/DESA/CCT/UEPB, Geralda Gilvânia/DESA/CCT/UEPB, Márcia Luiz/DESA/CCT/UEPB, Márcia Fonseca/PRPG/UEPB, Neyliane Costa/DESA/CCT/UEPB e Witon Lopes/DESA/CCT/UEPB e mais 14 alunos de graduação e pós-graduação das 4 IES públicas da Paraíba considerou que este evento proporcionou grande estímulo aos participantes no envolvimento com as atividades de ciências, inovação e tecnologia que estão sendo desenvolvidas.

Considerando que o mês de outubro é destinado à comemoração nacional de ciência, tecnologia e inovação, os participantes tiveram 3 palestras com professores bolsistas de produtividade das IES públicas da Paraíba apresentando uma visão global das áreas de conhecimentos que são: Áreas Ciências Exatas e da Terra; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Agrárias; Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas, Engenharia; Linguísticas, Letras e Artes; e outra (que envolve demais áreas não contempladas nas anteriores).

Além dessas ações, houve uma conferência com os diretores dos núcleos de inovação e tecnologias e outra com os pró-reitores de pesquisa e pós-graduação das 4 IES públicas da Paraíba. Evento realizado pelo PGAMEM/PROEX/UEPB, com apoio da PRPGP/UEPB; PRPG/UEPB; PRPG/IFPB e PRPG/UFPG. O Quadro 2 apresenta os resultados das participações na CONCIT.

Quadro 2 - Resultado das participações na CONCIT

PALESTRA	TEMA	Visualizações no Youtube
AULA MAGNA	Contribuição das IES públicas da Paraíba para Ciências, Tecnologia e Inovação	653
PALESTRA 1	Pós-graduação nas IES públicas da Paraíba	569
PALESTRA 2	Núcleos de Inovação nas IES públicas da Paraíba	427
PALESTRA 3	Área de conhecimento do CNPq das Ciências Exatas e da Terra e Engenharias	543
PALESTRA 4	Área de conhecimento do CNPq das Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Agrárias	454
PALESTRA 5	Área de conhecimento do CNPq das Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Agrárias	370

Fonte: Os autores.

O evento teve um total 3.016 visualizações, dados obtidos no dia 17 de novembro de 2020, às 10:20 horas. O PGAMEM além de realizar ações educativas e inclusivas, promove atividades para o desenvolvimento comunitário. Em 2025, conta com 10 projetos e, atualmente, o planejamento a ações do programa está sendo realizado de forma presencial e virtual, buscando, cada vez mais, incentivar e reconhecer as ações desenvolvidas pelos estudantes, valorizando o impacto que essa atuação promove na academia e consequentemente na sociedade.

CARTAZES DOS SEMINÁRIOS DO EVENTO CONCIT

A Figura 14 apresenta os cartazes do evento da conferência das áreas de conhecimento de ciências, inovação e tecnologia (CONCIT).



Figura 14 - Cartazes do evento da conferência das áreas de conhecimento de ciências, inovação e tecnologia (CONCIT)

Fonte: Os autores.

O PGAMEN, desde sua criação, tem buscado sempre incentivar, reconhecer e divulgar as ações desenvolvidas pelos estudantes. Portanto, este relato de experiência melhora a compreensão da importância que os projetos de extensão têm para a sociedade podendo contribuir para dinamizar o ensino. Assim, segundo Cho & Lee (2018), um dos objetivos da extensão é formar alunos críticos e conscientes de seu papel cidadão, e os relatos dos extensionistas corroboram com isso, a participação dos alunos em processos de educação empreendedora é muito importante para consolidar a cultura empreendedora entre eles. O PGAMEM tem este compromisso com a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conflitos da sociedade moderna em manter a difícil relação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental consideram que algumas mudanças precisam ocorrer, não só nas empresas que utilizam descarte de forma errônea, mas também recorrer a uma consciência sustentável nas instituições de ensino e nos nossos lares. O tratamento dessa problemática socioambiental deve partir do princípio da sustentação racional alternativa aos grandes conflitos da sociedade atual, apoiada numa mudança moral e ética.

A experiência do Programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM), desenvolvido por professores da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), ofereceu ações de educação ambiental para as empresas e, conseqüentemente, para toda a sociedade. Portanto, entender de que forma o programa impactou na prática com as ações extensionistas durante a pandemia foi o fato central desse relato.

Mesmo com as adversidades provocadas pelo distanciamento, os projetos que participam do PGAMEM conseguiram superar o impacto que a atividade remota promoveu durante a pandemia. E continuou os seus trabalhos de forma virtual, visando manter os coordenadores, alunos e públicos-alvo dos projetos vinculados com

contribuições na busca de mitigação destes graves problemas de ordem sanitária, psicológica, social e econômica para sociedade.

Assim, a pandemia ocasionada pela COVID-19 implantou inúmeros desafios, para a educação e, conseqüentemente, para a extensão universitária. O PGAMEM foi pioneiro na UEPB a desenvolver atividades e ações adaptadas, passando a ser realizadas de forma virtual e remota com protocolos rígidos de biossegurança.

Diante das mudanças de oscilações daquele momento, ficaram evidenciadas a importância da resiliência de toda a instituição e a capacidade de promover mudanças imediatas facilitadoras para a comunicação remota, otimizando e impulsionando a transformação digital, destacando a importância da agilidade e inovação.

As ações e mudanças desenvolvidas pelos projetos que compõem o PGAMEM permitiram concluir que a extensão se apresentou de maneira efetiva e inovadora, trazendo informações importantes e esperança às comunidades e instituições atendidas naquele momento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentaram bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto.

REFERÊNCIAS

ARLINDO PHILIPPI JR., MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO E GILDA COLLET

BRUNA. **Curso de Gestão Ambiental**, 2006.

BERTALANFFY, LUDWIG VON. **Teoria Geral dos Sistemas**. 2ª ed., Ed. Vozes, 1968.

CHO, Y. H., & LEE, J. H. Entrepreneurial orientation, entrepreneurial education and performance. **Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship**, 12(2), 124-134. 2018.

FERNANDEZ-NOGUEIRA, D., ARRUTI, A., MARKUERKIAGA, L., & SÁENZ, N. The entrepreneurial university: A selection of good practices. **Journal of Entrepreneurship Education**, 21(3), 1-17, 2018.

FORPROEX. **Avaliação nacional da extensão universitária**. Brasília: MEC/SEB/UFPR/UESC-BA. 2001.

JOSELMA M. FERREIRA DE SOUZA, **Educação Ambiental no Ensino Fundamental: Metodologia e Dificuldades detectadas em escolas de Município no Interior da Paraíba**. João Pessoa. Editora Universitária, 2007

MARGULIS S. **Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos**, IPEA/PNUD, 1990.

SKYTTER L. **General Systems Theory**. 1ª edition. MacMillan UK, 1996

ROBBINS, STEPHEN. **Comportamento Organizacional**. Pearson Universidades, 2006.

SOUSA, A. A. P., OLIVEIRA, D. F., JORDÃO, M.T., FARIAS, G. G., SOUSA, M.F.N. **SINAL VERDE – Gestão Ambiental: a experiência do CEGAMI**. EDUEP. Campina Grande/PB. 2007.

SOUSA, A. A. P., OLIVEIRA, D. F., JORDÃO, M.T., FARIAS, G. G. **AGENDA AMBIENTAL. Gestão socioambiental**. EDUEP. Campina Grande/ PB. 2011.

VASCONCELLOS, Maria J. E. de. **Pensamento Sistêmico: O novo paradigma da ciência**. Campinas, SP: Papirus, 2002.

Capítulo 2

OFICINAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA/SABÃO ECOEFIICIENTE: UMA ALTERNATIVA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE

Edilane Laranjeira Pimentel¹
Ian Humberto de Azevedo Ramirez²

INTRODUÇÃO

O conhecimento é um instrumento de grande relevância, que pode mudar as pessoas, proporcionando um diferencial na vida de cada um e possibilitando uma melhor qualidade de vida.

De acordo com Mizukami (1992), o fenômeno educativo sempre é humano, histórico e multidimensional. Na ação educativa, estão presentes as dimensões: humana, técnica, cognitiva, emocional, sociopolítica e cultural. Logo, a educação pode ser considerada como uma ferramenta transformadora, com a função de auxiliar o indivíduo em suas tomadas de decisão.

Por um longo período, o ensino de química foi aplicado utilizando a proposta tradicionalista e padronizado entre os discentes

1 Doutora em Engenharia de Processos, Professora da Universidade Estadual – UEPB. edilanelp@servidor.uepb.edu.br

2 Graduando do curso Química Industrial da Universidade Estadual – UEPB. ian.ramirez@aluno.uepb.edu.br

como uma disciplina complexa e desinteressante, sendo estímulo para a desistência da carreira acadêmica. Com a nova proposta de ensino, o objetivo é possibilitar que o docente se integre no “mundo” do discente, trazendo temas transversais, atuais e relacionados à realidade da comunidade escolar e da sociedade (Tozoni-Reis, 2006).

Unindo as necessidades socioeconômicas aos objetivos educacionais desta Instituição de Ensino Superior, além da demanda por parte de uma significativa clientela, despertou-se o interesse em se fazer um trabalho de extensão acadêmica de cunho didático-social envolvendo alunos dos cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química. Nesse projeto, os alunos efetuam palestras sobre questões ambientais; orientam sobre o manuseio de produtos químicos, além da realização de oficinas de fabricação de material de limpeza, sob a supervisão de professores, implementando os conhecimentos construídos na formação acadêmica e aperfeiçoando a prática profissional.

O aumento da poluição ambiental tem sido motivo de grande preocupação para todos e a busca por alternativas, que favoreçam a redução desses impactos, cresce a cada dia. O descarte de óleo vegetal, já utilizado, é mais um fator que agrava o problema.

Quando descartado diretamente no ralo da pia ou no lixo, polui córregos, riachos, rios e o solo, além de danificar o sistema de encanamento, pois provoca o entupimento das tubulações nas redes de esgoto (Alberici & Pontes, 2004). Ao atingir o solo, tem a capacidade de impermeabilizá-lo, dificultando a água chegar até o lençol freático (Teixeira, 2004). O solo impermeabilizado dificulta a passagem de luz na água, retarda o crescimento vegetal e interfere no fluxo de água, além de prejudicar a transferência do oxigênio para a mesma impedindo a vida nestes sistemas.

Apesar de pesquisas já terem demonstrado que um litro de óleo de cozinha que vai para o corpo hídrico contamina cerca de um milhão de litros de água, equivalente ao consumo de uma pessoa em 14 anos, só agora os ambientalistas concordam que não existe

um modelo de descarte ideal do produto, mas sim alternativas de reaproveitamento do óleo de fritura com a fabricação de sabão e de biodiesel (Silva, 2020, Da Silva et al., 2021), como também de detergentes, lubrificantes e resina de tintas.

A produção do sabão reutilizando o óleo de fritura é uma maneira de trazer benefícios, pois dá uma vantagem competitiva e econômica àqueles que ajudam a evitar problemas ambientais, além de ser um processo relativamente simples.

Através desse projeto, vinculado ao Programa de Gestão Ambiental nas Empresas, busca-se desenvolver um trabalho de conscientização, sensibilização e capacitação, através de palestras, campanhas e oficinas de fabricação de material de limpeza assim como a obtenção do sabão caseiro, proveniente de óleo de fritura. Além de estimular a implantação da política ambiental junto às comunidades, o projeto viabiliza um aprendizado para economia doméstica e até geração de renda. O público-alvo são as comunidades carentes das regiões circunvizinhas do Campus I da UEPB, escolas, organizações não-governamentais, Associações de Moradores, Sociedades de Amigos de Bairros, dentre outros.

O projeto contempla, na sua dimensão técnica, social e acadêmica, os anseios da UEPB/Pró-Reitoria de Extensão (PROEXT) de intervir na melhoria das condições de vida da população paraibana, através da interação entre Pesquisa, Ensino e Extensão. Dessa forma, a Universidade exerce seu verdadeiro papel que é a produção e a socialização do conhecimento.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesse projeto está relacionada aos conhecimentos, conteúdos e estratégias pedagógicas no sentido de facilitar, informar e educar o público-alvo para produção de material de limpeza e para reutilização do óleo de fritura. Além da sensibilização e motivação para a gestão ambiental, de forma, a

incorporar na prática o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento socioambiental.

As atividades são executadas de forma mais simples possível, para melhor entendimento do público. Inicialmente, é feita uma abordagem sobre meio ambiente, gestão ambiental e impactos ambientais em função do descarte de resíduos na natureza. Logo após, é feita uma apresentação sobre a importância dos materiais de limpeza, deixando sempre explícito os cuidados a serem tomados antes e durante o procedimento de fabricação. Em seguida, realiza-se uma breve explanação sobre cada produto químico a ser utilizado, mostrando suas funções dentro do processo de produção, prosseguindo com a produção dos respectivos materiais de limpeza. Para consolidar o aprendizado, são realizadas algumas dinâmicas de grupo; entrega de cartilhas contendo especificações dos produtos químicos utilizados e todo o procedimento que deve ser seguido para fabricação dos mesmos. As oficinas são encerradas com a distribuição do material produzido.

Os produtos químicos usados para preparação do detergente são: ácido sulfônico, amida, lauril, soda cáustica, conservante IPEL BHD 215 (solução aquosa a 1,5% de cloro metil isotiazolinona) que substitui o formol, essência, corante e água.

Os materiais de limpeza produzidos foram: detergente, desinfetante, sabão ecológico, limpa vidro e água sanitária. Os métodos de fabricação dos produtos de limpeza podem ser observados nos itens a seguir.

Detergente

Para fabricação de um litro do produto, deve-se adicionar em um recipiente 600 mL de água, em seguida 100 mL de ácido sulfônico. Homogeneizar com movimentos lentos até a total dissolução do ácido. Em seguida, adicionar 10 mL de amida e continuar mexendo para mistura total do ácido/amida e, após isso, adicionar 5 mL de lauril. Após dissolução, começar a regular o pH, adicionando soda

cáustica a 40% sempre medindo o valor do mesmo com o papel indicador até atingir pH 7.0. A seguir, adicionar 1,5 mL do conservante e acrescentar a essência e o corante. Por último, acrescentar 1 colher de chá de cloreto de sódio, dissolvido em um pouco de água, para aumentar a viscosidade do detergente. A Figura 1 ilustra um béquer contendo a mistura das substâncias químicas, após regular o pH. Na Figura 2, observamos a ilustração da fita de pH.



Figura 1 – Mistura com pH Neutro

Fonte: Registro fotográfico das oficinas.



Figura 2 - Fita de pH

Fonte: Registro fotográfico das oficinas.

Desinfetante

Para a fabricação de um litro de desinfetante, deve-se diluir 30 mL de essência em 600 mL de água, acrescentar 7,5 mL de bran-col, e 1,5 mL de IPEL BHD 215. Após homogeneização, completar o volume da solução para 1 Litro. Caso queira, adicionar 30 mL da essência que pode ser de eucalipto, lavanda, jasmim, dentre outras.

Água Sanitária

Para produzir um litro de água sanitária, deve-se adicionar 200 mL de hipoclorito de sódio e diluir em 750 mL de água. Em seguida, adicionar 50 mL de carbonato de sódio ou soda cáustica (para alvejar mais) e uma colher de chá de sal de cozinha. Se desejar, pode acrescentar essência de lavanda, jasmim, dentre outras.

Limpa Vidros

Para a fabricação de 10 litros do produto limpa vidros é necessário um recipiente de capacidade de 18 litros. Neste, adicionam-se 100 ml de lauril, 40 ml de amoníaco, 1 ml de conservante, 420 ml de álcool etílico e 90 ml de essência de lavanda. Agitar até ficar a solução homogênea. As Figuras 3(a-b) ilustram recipientes contendo limpa vidro e desinfetante, respectivamente.



(a)



(b)

Figuras 3 – Recipientes Contendo: (a) Limpa Vidro e (b) Desinfetante

Fonte: Registro fotográfico das oficinas.

Sabão Ecoeficiente

Adicionar 1 L de água em um balde de plástico. Acrescentar, aos poucos, 100 gramas de soda cáustica e mexer com uma colher de madeira ou cabo de vassoura. Adicionar nesta solução, 500 mL de álcool etílico de no mínimo a 70% (opcional) e 1 L de óleo de cozinha usado. Mexer continuamente, por pelo menos 30 minutos. Colocar o sabão em uma forma e aguarda-se o seu endurecimento. Após o seu endurecimento, o sabão caseiro é cortado e deixado em processo de cura. Este processo pode levar de 45 a 60 dias para ser finalizado. Durante este período, a reação de saponificação continua e o sabão vai deixando de ser alcalino para chegar próximo a neutralidade. Também ocorre a evaporação de água, onde o sabão caseiro vai perdendo umidade e chega na sua forma final. Essa receita rende em torno de dez barrinhas. A adição de fragrâncias, óleos essenciais e corantes no sabão é opcional.

No entanto, há recomendações quanto a produção de sabão, são elas:

- Devido ser material corrosivo, ao se manusear a soda cáustica deve-se usar luvas e fazer o procedimento em ambiente aberto e ventilado.
- Coar o óleo de cozinha usado em um pano, para retirar qualquer resíduo do processo de fritura.

Esta fórmula de sabão é a básica, a partir da qual o processo pode ser otimizado. As Figuras 4(a-b) ilustram o sabão produzido com óleo de fritura.



Figuras 4 (a-b) – Sabão ecoeficiente produzido nas oficinas

Fonte: Registro fotográfico das oficinas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o ano de 2007, início da realização desse projeto, é verificada a grande demanda pelas oficinas de produtos de limpeza. As pessoas que participam dos cursos, além do interesse pelos produtos para fins de uso pessoal, que asseguram uma melhor qualidade de vida, também, vislumbram a comercialização dos mesmos nas vizinhanças, proporcionando, assim, uma fonte de renda extra. Somado a isso, demonstram a satisfação de estarem aprendendo algo novo e sentindo-se incluídas socialmente. O que é mais visível em pessoas de baixa renda e que são da terceira idade. Ainda como consequência das oficinas realizadas, verificam-se a consolidação dos conhecimentos sobre produção de material de limpeza; conscientização da preservação do meio ambiente; coleta e reutilização do óleo de cozinha para produção do sabão caseiro. Também, foram proporcionados ao público-alvo o estímulo e a implantação da política de geração de renda junto às comunidades. Além disso, foi verificada maior integração entre a Universidade e as comunidades, melhor autoestima das pessoas, por sentirem-se incluídas socialmente.

As ações realizadas, pelos alunos de Licenciatura em Química e Química Industrial, são de extrema importância, tendo em vista que os resultados esperados são sempre alcançados, conforme verifica-se no final de cada oficina. Além do mais, atividades como

estas proporcionam aos alunos, futuros profissionais da química, colocarem na prática aquilo que lhes foi repassado em sala de aula e a oportunidade de expressarem sua verdadeira cidadania. E, conseqüentemente, a UEPB concretiza sua participação no processo de inclusão social. As Figuras 5, 6, 7 e 8 são de ações realizadas em diferentes localidades.



Figura 5 – Oficinas realizadas no LETEQ/UEPB

Fonte: Os autores.



Figura 6 - Escola Cidadã Integral/Escola EEFM Maria Zeca Souza.

Massaranduba e em Lagoa Seca, PB.

Fonte: Os autores.



Figura 7 - Escola Municipal de Ensino Fundamental José Clemente, Alcantil e na Lavanderia do Quarenta (Campina Grande-PB)

Fonte: Os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando levar uma melhor alternativa de educação profissionalizante, através da fabricação de produtos de limpeza, observa-se que essas oficinas são de extrema importância tanto para os discentes dos cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) quanto para o público-alvo atendido, pois há uma relação de educação, inclusão e socialização na transmissão de conhecimentos de uma forma prática e sustentável, nesse projeto de extensão.

Essas ações proporcionaram maior aproximação e interação entre a Universidade e a sociedade, na busca de conhecimento e soluções para melhoria da sua qualidade de vida. Como também, podemos constatar que as pessoas adquiriram maior sensibilização e conscientização para proteção do meio ambiente. Portanto, foi constatado que a realização desse projeto de extensão, nas comunidades, tem grande influência na construção de uma aprendizagem profissionalizante e enriquecedora tanto para o público-alvo, alunos e professores envolvidos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto.

REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M. e PONTES, F. F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. **Revista Oficial do curso de Engenharia Ambiental** – CREUPI. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia. Espírito Santo do Pinhal, SP, 2004

DA SILVA, C. C. M.; CORRÊA CARVALHO, N. L.; GRACIANO FONSECA, G. Indústrias produtoras de biodiesel: destinação correta aos efluentes através de implantação de políticas de produção mais limpa (P+L). **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 4, p. 24265, 2021.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo** . 1. ed. São Paulo: E.P.U., 1992. 70p.

SILVA, J. D., HECK, M., PANORAMA DA LOGÍSTICA REVERSA DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NO BRASIL, **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, p. 720 -739, 2020.

TEIXEIRA, A. C. Lixo ou rejeitos reaproveitáveis? Fonte: **Revista Eco 21**, E. 87, 2004. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br>>. Acesso em: 30 de março, 2025.

TOZONI-REIS, M. F. D. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista**, n. 27, p. 93-110, 2006.

Capítulo 3

PALESTRAS DE INCENTIVO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA A OPTAREM POR CURSO DE ENGENHARIA

Lays Gonçalves de Miranda¹
Bruno Martins Barbosa²
Geralda Gilvânia Cavalcante³

INTRODUÇÃO

Os anos finais do Ensino Médio exigem maturidade para que os jovens escolham sua profissão, necessitando a escolha de um curso o qual resplandecerá o seu futuro. Para isto, essa decisão pode ser influenciada por diversos fatores, como a falta de informação sobre opções acadêmicas, dificuldades financeiras e carência de referências na família ou na comunidade. Nesse contexto, o projeto PALESTRAS DE INCENTIVO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA A OPTAREM POR CURSO DE ENGENHARIA visa

-
- 1 Graduada pelo Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB;
 - 2 Graduando do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB;
 - 3 Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba. Professora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA/CCT/UEPB. gilvania@servidor.uepb.edu.br.

motivar os estudantes, com foco na rede pública, a considerar a engenharia como opção de carreira a seguir.

As iniciativas estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), com ênfase nos ODS's 4 (Educação de Qualidade) e 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico). As palestras são a principal ferramenta de persuasão para despertar o interesse na escolha de sua profissão, sobretudo na área de engenharia; o incentivo à engenharia promove avanços nas ciências e na tecnologia, garantindo melhores oportunidades para os jovens e contribuindo para o desenvolvimento de uma economia mais inovadora e produtiva.

A data de início formal dos cursos de Engenharia no Brasil foi em 17 de dezembro de 1792, com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na cidade do Rio de Janeiro, sendo instalada inicialmente na ponta do

Calabouço, na Casa do Trem de Artilharia. Sendo esta a primeira das Américas, seguia o mesmo modelo da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho Portuguesa. A Real Academia é a precursora em linha direta e contínua da atual Escola Politécnica da UFRJ e faz parte também da origem do Instituto Militar de Engenharia (IME).

O projeto abordou a necessidade de ampliação do conhecimento sobre o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), demonstrando como os profissionais dessa área podem contribuir para a preservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida.

A utilização de maquetes de Estação de Esgoto e Estação de Tratamento de Água serviu como ferramenta pedagógica para aproximar os alunos do Ensino Médio das práticas e inovações da Engenharia Sanitária e Ambiental, despertando interesse pela profissão e promovendo a conscientização ambiental. Nas palestras realizadas foram apresentados não apenas a profissão e atuação do engenheiro sanitário e ambiental, como também os ouvintes tiveram a oportunidade de conhecer os programas de auxílio ofertados

pela UEPB. Auxílios estes que são bolsas de projeto (extensão e PIBIC), auxílio para alimentação e/ou moradia, serviços que os departamentos de todos os cursos oferecem para os estudantes universitários.

A engenharia possui um papel fundamental para com as ciências e tecnologias, destacando soluções acessíveis para problemas estruturais. Mostrar a importância dessa profissão para o bem-estar da população a torna motivadora para que os estudantes de escola pública se interessem e assim contribuam para um mundo melhor.

Segundo pesquisa realizada no Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo - SEMESP, dentre os cursos relacionados ao agrossistema, Engenharia Sanitária e Ambiental estão em expansão no Brasil, pelo fato que as questões ambientais e de sustentabilidade atingiram grande relevância para a população. Outrossim, mesmo apresentando relevância para o desenvolvimento econômico e sustentável do país, a busca por curso de Engenharia nesse segmento ainda é considerada aquém da real necessidade do país. Apenas 31,1% das Instituições de Ensino Superior (IES) ofertam curso para este eixo, sendo 6,6% matrículas na modalidade presencial e 2,3% na modalidade Educação a Distância (EAD).

Ademais, mesmo que seja baixa a procura por cursos na área de agrossistema, apresentam um crescimento significativo na modalidade presencial, principalmente no setor privado, sendo 43,2% de aumento e 12,5% na rede pública; na modalidade EAD esse crescimento é ainda maior, totalizando uma adição de 259,5%.

É válido ressaltar que os números satisfatórios de egressos nos cursos de Engenharias foram possíveis pelo aumento de IES na categoria privada. Outrossim, os programas ofertados pelo governo como incentivo financeiro através do FIES e PROUNI corroboram para que haja aumento.

APRESENTAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL DA UEPB

O avanço da tecnologia impulsiona a humanidade para um progresso ininterrupto, no entanto este progresso é acompanhado de problemas ambientais decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. A formação de Engenheiro Sanitarista e Ambiental contribui de forma a minimizar os impactos negativos, decorrentes da utilização destes recursos. Nesta conjuntura, o conhecimento torna-se um capital configurador da sociedade, conforme produtores ou consumidores de informação e tecnologias.

O Curso de bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental, modalidade presencial, foi criado pela Universidade Estadual da Paraíba através da RESOLUÇÃO/UEPB/CONSUNI/03/2004, do Conselho Universitário, com implantação homologada pela RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/013/2007 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEPB, tendo sido reconhecido pela RESOLUÇÃO/CEE/190/2008 do Conselho Estadual de Educação.

A implantação da proposta de criação se configurou como uma ação de real interesse para a comunidade, com uma convicção de que o curso contribuiria com mais uma atividade de formação em nível superior e ajudaria nos avanços da UEPB, assim como, colocou o Estado da Paraíba no seleto grupo de Estados brasileiros que possuem curso de formação de profissionais nesta área.

A estrutura do referido curso foi seguindo as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia, bem como, o perfil do Engenheiro Sanitarista e Ambiental sugerido pelas Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), o que faz com que os egressos tenham perfil bem definido e uniforme. Este curso tem uma formação profissional baseada num elenco de disciplinas que contempla as áreas das ciências sociais, exatas, biológicas, da saúde, da engenharia, saneamento, economia e ambiental.

METODOLOGIA

O presente projeto visa dialogar com os estudantes das escolas públicas e privadas; nas participações em feira de profissões, como também em feira de ciências e tecnologias. Utilizando-se de maquetes realizadas pelos alunos do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campus I da UEPB, é possível demonstrar como de fato é repassado o conhecimento em sala de aula, para que o aluno compreenda melhor o assunto. Dessa forma, ao apresentar as maquetes, explicam-se áreas em que o Engenheiro Sanitarista e Ambiental pode atuar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram satisfatórios. As palestras foram realizadas em uma Escola Cidadã Integral Maria José de Souza (ECI) na cidade de Montadas-PB e em escolas de tempo integral da cidade de Campina Grande. O momento foi pertinente, uma vez que foi apresentado o curso aos alunos da escola pública, demonstrando, assim, o quão engrandecedor perante a ciência o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental é importante.

A participação na Escola Cidadã Integral Maria José de Souza consistiu na Feira de Conhecimento. O momento foi enriquecedor, pois foi demonstrado para os estudantes, através das maquetes, as tecnologias que se utilizam para o tratamento de efluentes, como também as dúvidas sobre a experiência na vida acadêmica, sobretudo as dificuldades enfrentadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MAPA DO ENSINO SUPERIOR NO. Semesp. **SEMESP, São Paulo**, 2017.

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea). **Trajatória e estado da arte da formação em engenharia, arquitetura e agronomia**, volume 10. Arquitetura e Urbanismo. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2010 .

IPEA, Instituto de Pesquisa Economia Aplicada, Jornal Valor Econômico (SP): **Escassezdemãodeobra?2011**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/index>> . Acesso em: 20 mar. 2025.

ONU. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. 2012. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 20 mar. 2025 .

TELLES, Márcia. **Brasil sofre com a falta de Engenheiros** . Revista Inovação Pauta. Disponível em: www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao6/inovacao_em_pauta_6_educacao. Acesso em: 8 nov. 2019. v. 13, 2009.

TELLES, Pedro Carlos Silva, **História da Engenharia no Brasil: século XX**. Rio de Janeiro: Clavero, 1984.

ANEXOS

Nas figuras abaixo, mostra-se a interação dos alunos do Ensino Médio, com o Grupo de Extensão.





Fonte: Os autores.

Capítulo 4

ESTANTE SOLIDÁRIA: 7 ANOS DE COMPARTILHAMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Neyliane Costa de Souza¹

Rayane Karol Pinheiro de Almeida²

Layssa R. Silva Cavalcante³

Aryadny Rodrigues Ferreira⁴

Áurea Kelly Jordão Borges de Araújo⁵

Tayná Macedo Dantas⁶

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade pode incorporar novas aspirações, na medida em que consiga ser reconhecida coletivamente. E para promoção e transformação da sustentabilidade em ampla escala, é

-
- 1 Professora do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, neyliane@servidor.uepb.edu.br;
 - 2 Graduanda do curso Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, rayane.almeida@aluno.uepb.edu.br;
 - 3 Graduanda do curso Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, layssa.cavalcante@aluno.uepb.edu.br;
 - 4 Graduanda do curso Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, aryadny.ferreira@aluno.uepb.edu.br;
 - 5 Doutoranda do curso Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande, aureakellyjb@gmail.com;
 - 6 Graduada pelo curso Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, taynamacedo@hotmail.com.

preciso desenvolver ações de educação ambiental, visando a interações físicas e intelectuais entre o meio ambiente e o indivíduo. De acordo com a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental constitui processos nos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais voltados para a conservação do meio ambiente, e deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999, p. 1).

De acordo com (Serra Junior, et al., 2024), a educação ambiental se apresenta como um processo, onde é possível trabalhar com os alunos para que obtenham conhecimentos sobre questões ambientais, a fim de adquirirem uma visão nova acerca do meio ambiente, permitindo que se tornem um agente transformador diante da conservação ambiental.

Outra forma de promoção da sustentabilidade é o compartilhamento de bens de consumo, que podem ser colocados, como possibilidade de um conjunto de pessoas poderem criar espaços alternativos de atuação, enfrentamento e buscando soluções coletivas para os problemas que parecem ser individuais.

Partindo do princípio da economia compartilhada, fenômeno que chegou para quebrar os paradigmas atuais de consumo, o acesso torna-se mais importante que a posse, e todos podem ser fornecedores e consumidores ao mesmo tempo (TCU, 2017). Os alunos de cursos superiores, adquirem livros e materiais didáticos ao longo da vida acadêmica e, assim, quando é concluído o curso, muitos destes materiais não serão mais utilizados. Assim como os professores, que também podem adotar vários livros para melhorar suas disciplinas acadêmicas, e que estes também podem entrar em desuso, quando não mais ministrarem a disciplina ou mesmo quando o professor adquirir uma versão mais atualizada do livro.

O projeto de extensão intitulado Estante Solidária, vinculado ao Programa de Gestão Ambiental em Empresas (PGAMEM), possui (7) sete anos de existência, e já desenvolveu diversas atividades no âmbito da sustentabilidade e educação ambiental.

Inicialmente, uma estante solidária de livros foi criada, a partir de doações, e tornou-se uma ferramenta de troca de conhecimentos e reaproveitamento de materiais, uma ideia simples, mas poderosa, que conecta educação ambiental à prática cotidiana. Através das doações voluntárias, o projeto possui um acervo de livros e materiais didáticos em desuso, oriundos de doações (alunos, professores, funcionários e comunidade externa), com intuito de realizar empréstimos de livros de forma acessível para comunidade acadêmica do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, adicionalmente desenvolve ações de educação ambiental em escolas e outros tipos de instituição de ensino, com atividades adaptadas de acordo o público-alvo. E durante a pandemia, desenvolveu uma rede social para divulgação do projeto, com publicações de conteúdos voltados para sustentabilidade e educação ambiental, através de posts, e indicação de livros, filmes e documentários para o público em geral.

O projeto “Estante Solidária”, demonstra um impacto significativo na promoção da educação e na construção de valores coletivos para uma sociedade mais sustentável. Promovendo a democratização e desperdício materiais em desuso, aliando à economia circular, incluindo ainda iniciativas de educação ambiental em instituições de ensino.

METODOLOGIA

Esse projeto de extensão desenvolve uma pesquisa qualitativa e descritiva com o objetivo de apurar a eficiência do projeto “Estante Solidária” no âmbito da consciência comunitária acerca do meio ambiente. As direções metodológicas aplicadas consistem em diferentes momentos que se iniciam com planejamento, execução e avaliação, começando desde revisões bibliográficas para maior compreensão da educação ambiental, passando por avanço em ações à aplicação de educação ambiental em escolas até a promoção da sustentabilidade de recursos educacionais. A Estante Solidária foi localizada inicialmente no centro acadêmico do curso

de Engenharia Sanitária e Ambiental e, atualmente, fica localizada no hall inferior no bloco C, onde existe uma área coletiva para estudos no Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em Campina Grande, PB.

Para realização deste projeto de extensão, realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica, na qual foram selecionados materiais que forneceram os subsídios teóricos, para compreender a temática e realização da produção teórica das ações de educação ambiental. A seleção dos materiais bibliográficos ocorreu pelo levantamento de artigos, livros, revistas eletrônicas, resumos, dissertações, entre outros.

A pesquisa bibliográfica é um campo próprio de pesquisa que constitui uma totalidade que envolve organização, interpretação, compreensão e sistematização do conhecimento. Cumpre o papel de fundamentar o conhecimento no processo de pesquisa, sendo essencial para o processo de desenvolvimento intelectual do pesquisador. (...) A revisão bibliográfica é uma etapa da pesquisa bibliográfica, e consiste no processo de obtenção de informações de modo a elucidar o estado na qual se encontra um conhecimento específico. Nessa etapa é possível buscar e encontrar os saberes elencados pelos teóricos selecionados, pelo próprio pesquisador (Silva; Oliveira; Silva, 2021, p. 99).

Divulgação do projeto e obtenção de materiais

O projeto foi divulgado, através de cartazes e divulgação em rede social, criada uma conta no *Instagram*, durante o período da pandemia da COVID-19, a qual foi capaz de alcançar diferentes tipos de públicos. Desenvolveu posts de assuntos relacionados à sustentabilidade, como dicas de livros, documentários e filmes na temática, além de indicar links de bibliotecas com acesso livre para livros no formato digital.

Acervo e doações de livros

O acervo de livros é constituído de doações de professores, alunos e comunidade externa, os livros foram contabilizados e catalogados. E criada ficha de doação e empréstimos para organização e controle.

Empréstimos a comunidade acadêmica

Para os empréstimos foram elaboradas ferramentas para controle do empréstimo como formulários manuscritos, capazes de organizarem datas de empréstimos e devoluções bem como a disponibilização de todo material descrito em acervo online.

Ações de Educação Ambiental nas escolas

As ações de educação ambiental foram no Instituto dos Cegos e na escola de educação básica, Escola Estadual de Ensino Fundamental Santo Antônio, em Campina Grande na Paraíba, e foram realizadas através de planejamento prévio de acordo com o público-alvo de interesse, analisando a maneira correta de repassar a educação ambiental e a sustentabilidade. Foram desenvolvidas atividades sobre assuntos pertinentes ao meio ambiente e sustentabilidade, rodas de leituras ilustrativas com personagens da história, plantio de mudas, brincadeiras e oficinas adaptadas com materiais recicláveis capazes de fixarem os conhecimentos repassados.

O Instituto dos Cegos de Campina Grande atende pessoas com deficiência visual, da infância até a idade adulta. As ações de educação ambiental foram realizadas com crianças de 8 a 11 anos de idade, que apresentam baixa visão, subnormal ou perda total da visão. Foram realizados três encontros, no período da tarde, entre os meses de junho e julho de 2022, abordando temas distintos da área ambiental, como resíduos sólidos, consumo consciente e ecologia. A explanação do conteúdo foi realizada de forma sensorial,

áudio descritivo e tátil, através de rodas de conversa, utilizando recursos que estimulam os sentidos dos alunos, como tato, olfato e paladar. Em cada encontro, a abordagem do assunto foi realizada utilizando exemplos que proporcionam à criança maior assimilação do conteúdo e estímulos na percepção de objetos e sons que fazem parte do seu dia a dia e que se referem às questões ambientais.

No ano de 2024, as ações de extensão foram na escola de educação básica, Escola Estadual de Ensino Fundamental Santo Antônio, com ensino da 1ª série a 5ª série do ensino fundamental, e foram realizadas ações de extensão com todas as turmas do período da manhã, onde as crianças ficaram todas no pátio da escola para as atividades. Inicialmente, através de uma conversa, apresentamos o projeto, e com as turmas foram trabalhados assuntos sobre a importância da água, arborização, sustentabilidade e reciclagem de materiais. Realizamos uma leitura de história infantil “Os Guardiões da Natureza - A Revolta dos Monstros”, onde o bolsista e os voluntários do projeto utilizaram uma fantasia para ilustrar e encenar a história; depois realizamos uma dinâmica sobre reciclagem de materiais recicláveis, foram mostrados os tipos de materiais recicláveis e depois cada aluno ficou com um balão de cor diferente que representava as cores dos materiais, e quando se mostrava o tipo de material se levantava a cor da bola referente; após, realizamos sorteio de brindes e distribuição de doces para os alunos que participaram; no final, escolheu um representante de turma para plantar uma muda no jardim da escola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros e materiais doados para Estante Solidária encontram-se situados no CCT do Campus I da UEPB, atualmente estão catalogados mais de 400 livros, de um total que supera 500 materiais de doações (Figura 1). Para divulgação do projeto, foram distribuídos cartazes e banners informativos pela universidade, acompanhados de QR Code, que continham informações referentes ao projeto.

A conta social, desenvolvida durante o período da pandemia da COVID-19, promoveu uma interação entre público-alvo e outro tipo de público, foi capaz de divulgar imagens dos exemplares disponíveis na Estante Solidária e diversos posts de educação ambiental e dicas de livros, filmes e documentários sobre sustentabilidade, serviu de suporte para os estudantes e público em geral darem continuidade aos seus estudos (Figura 2)



Figura 1 – Acervo de doações e divulgação do projeto Estante Solidária no Centro de Ciências e Tecnologia, UEPB

Fonte: Os autores.

Foi aplicado o questionário disponibilizado na página do Instagram, e foi possível saber o grau de satisfação dos alunos e professores sobre a iniciativa do projeto, oferecendo livros e materiais impressos, para auxiliar no rendimento acadêmico e nas atividades inseridas nos cursos do Centro de Ciências e Tecnologia. As notas obtidas foram reflexo do empenho e versatilidade, onde 90,5% nos avaliaram com nota 10 e 9,5% nos avaliaram com nota 8,8. Portanto, os efeitos da Estante Solidária no meio acadêmico são nítidos e seu maior êxito não está apenas nos livros trocados, mas na construção de uma cultura de colaboração e cuidado com o saber, com o próximo e com o meio ambiente, os resultados da pesquisa demonstram que o aprendizado foi impulsionado, e o acesso aos livros uma forma simples e gerando impacto na vida de muitos estudantes.

Também foram organizados sorteios em prol da divulgação do projeto (Figura 2), os sorteios foram agregados ao público acadêmico por meio da rede social do Instagram, a partir de posts no *feed*, *stories* diários e *reels* com os devidos resultados. Nos meses de março a abril de 2024, realizamos um sorteio de brindes de chocolates, e preparamos feeds e cartazes de divulgação do projeto, foram três ganhadores e cada um tinha direito escolher um livro da estante. Desta iniciativa, o Instagram da Estante Solidária obteve um maior engajamento com o público-alvo.





Figura 2 – Imagens das atividades de divulgação do projeto Estante Solidária
Fonte: Os autores.

A ação de extensão no Instituto dos Cegos foi realizada em diferentes encontros nos anos de 2022 a 2023, abordando assuntos sobre resíduos sólidos, ecologia e consumo consciente. No primeiro momento, fomos apresentados à turma com onze crianças, todas com deficiência visual, onde realizamos a audiodescrição e depois a condução a cada um dos alunos de maneira individualizada para realizar o reconhecimento tátil. Após o reconhecimento tátil, iniciou-se a abordagem do conteúdo sobre resíduos sólidos. As crianças puderam ouvir o som emitido por um caminhão basculante coletor e compactador de lixo, com o objetivo de associar o ruído com o conteúdo proposto. Preparou-se um jogo de memória tátil para exposição dos tipos de materiais recicláveis, e foi possível observar a noção das crianças sobre o descarte inadequado dos resíduos e as suas consequências no meio ambiente, como a poluição dos rios e do solo, além do impacto da falta de investimento com o saneamento básico, corroborando com os resultados obtidos no estudo de Oliveira (2018).

Na abordagem introduzida no primeiro encontro com as crianças deficientes visuais do Instituto dos Cegos, foi possível estimular os seus sentidos através do contato dos mesmos com cada tipo de material reciclável discutido em sala: papel, plástico, metal

e orgânico. Foi confeccionado um jogo inclusivo para utilizar em sala, com papelão, fita isolante, corda, velcro e um exemplo de cada tipo resíduo reciclável como demonstrado na Figura 3.



Figura 3 - Jogo da memória tátil com recicláveis (a) e aplicação do jogo desenvolvido para crianças (b)

Fonte: Os autores.

O jogo consistiu em reconhecer os materiais dispostos em uma folha de papelão e ligá-los ao seu respectivo par, utilizando exemplos de resíduos sólidos do dia a dia, como plástico, metal, papel e orgânico. Com a aplicação do jogo, foi possível identificar a capacidade das crianças em memorização e a compreensão das características dos materiais através do toque, dos sons emitidos e o contato com as diferentes texturas.

No segundo encontro, a abordagem realizada sobre o conceito de consumo consciente, princípios da sustentabilidade e sua importância, relatado por Almeida e Monteiro (2014), como uma ação contínua para sensibilizar e promover a reciclagem na escola. Alguns exemplos de atitudes sustentáveis foram trabalhados, como, por exemplo, diminuir o desperdício de água tomando banho mais rápido, e sempre fechar a torneira enquanto escova os dentes, reduzir o desperdício de comida, dá preferência a produtos

com embalagens reutilizáveis, entre outros. Em seguida, através de um equipamento sonoro, os alunos puderam ouvir a música “5 R’s” do Projeto Empreenda Desde Cedo, que abordava o tema proposto. Com isso, foi possível provocar o diálogo e o debate acerca do conteúdo abordado em sala de aula, possibilitando reflexão sobre o impacto ambiental ocasionado pelo consumo exagerado e ações diárias, como citam Reis *et al.* (2020). A temática abordada no último encontro consistiu na explanação acerca do meio ambiente, enfatizando a importância das árvores e a grande biodiversidade existente no Brasil.

A educação ambiental na escola básica foi realizada com um planejamento prévio no ano de 2024, trabalhando as ações de educação ambiental e a sustentabilidade (Figura 4), realizadas na escola de educação básica, Escola Estadual de Ensino Fundamental Santo Antônio, o público-alvo foram crianças do ensino fundamental, onde foi realizada a leitura da história infantil (Os guardiões da Natureza – a revolta dos monstros) com encenação com fantasias de monstros adaptadas, realizou-se também uma dinâmica com balões sobre reciclagem, sorteio e distribuição de brindes com as crianças, e finalizando com plantações de mudas no jardim da escola.





Figura 4 – Imagens das ações de educação ambiental na escola

Fonte: Os autores.

As ações de educação ambiental, na escola básica, tiveram uma ótima recepção com as crianças, todos queriam participar das atividades e interagir com as dinâmicas.

Além da participação de ações extensionistas de educação ambiental, o projeto esteve envolvido em eventos, congresso e seminários, e, durante o ano de 2021, o projeto recebeu a premiação de 2º Lugar no Prêmio Paulo Freire de Extensão, do seminário de extensão – SEMEX/UEPB, na categoria Meio Ambiente no formato de vídeo, exemplifica como iniciativas aparentemente modestas podem gerar efeitos multiplicadores, e que sua principal contribuição reside na democratização da educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Estante Solidária” consolidou-se como uma iniciativa transformadora, cujos impactos transcendem a esfera ambiental, alcançando dimensões pedagógicas, sociais e institucionais. Sua principal contribuição reside na democratização da educação ambiental, ao utilizar uma ferramenta simples — a estante de livros

— como catalisadora de práticas sustentáveis e valores coletivos. Em uma análise sobre as práticas e ações adotadas durante o projeto, permite-nos destacar três eixos fundamentais de atuação: o ambiental, social e acadêmico-institucional. Ou seja, buscou promover a educação de forma acessível, por meio da estante de livros doados e da disseminação da sustentabilidade, através de ações de educação ambiental nas escolas e instituições, reforçando o papel da universidade como agente de transformação social, integrando ensino, pesquisa e práticas comunitárias

Os resultados atingidos foram significativos, evidenciados pela participação dos alunos e professores envolvidos e engajados na implementação da educação ambiental nas escolas e instituições, e na sensibilização para o reaproveitamento de livros para estante, a qual refletiu uma mudança concreta de comportamento nos participantes, reduzindo o desperdício e fomentando a economia circular.

Por fim, conclui-se que o projeto “Estante Solidária” alcançou com êxito sua proposta de iniciação, integrando solidariedade e conscientização de forma inovadora e acessível, e exemplifica como iniciativas aparentemente modestas podem gerar efeitos multiplicadores. O desafio futuro é escalar essa semente de mudança, transformando-a em política pública ou movimento permanente, capaz de perpetuar seus princípios além dos muros acadêmicos, e adaptar o modelo para outros espaços (bibliotecas comunitárias, praças públicas) ou temáticas, mantendo a estrutura de baixo custo e alto impacto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto.

REFERÊNCIAS

Almeida, R. G.; Maia, S. A.; Júnior, M. M. A. R.; Leite, R. P. A.; Silveira, G. T. R.; Franco, A. R. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial. **Revista Interdisciplinar de Extensão** , v.1, 2017.

Brasil. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999** . Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso: 28 dez. 2024.

Brasil. **Ministério do Meio Ambiente (MMA)**. Consumo sustentável: manual de educação. Brasília: Consumers International/Ministério do Meio Ambiente (MMA)/MEC/ IDEC, 2005. 160 p. Acesso em: 28 dez. 2024.

Machado, E. C.; Barros, D. A. de. Jardim sensorial: o paisagismo como ferramenta de inclusão social e educação ambiental. Extensão Tecnológica: **Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense** , Blumenau, v. 7, n. 13, p. 142–154, 2020.

Oliveira, T. G. A Importância da Educação Ambiental no Processo de Ensino Aprendizagem nas séries iniciais de uma Escola Pública no Município de 21 Inhangapi-PA. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Pedagogia), Universidade Federal do Pará, Castanhal - Pará, 2018, 37 p.

Reis, G. de A.; Lidoino, A. C. P.; Santos, D. M. dos.; Pinto, N. F. S. Educação ambiental: a escola e suas contribuições na prática do consumo consciente. **Research Society and Development** , v. 9, n. 9, 2020.

Serra Júnior, D. F.; Souza, R. C. A.; BALDASSINI, R. S. A. Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**. Volume 8, 2024, p. 185 -194.

Silva, M. M.; Oliveira, G. S.; Silva, G. O. A pesquisa bibliográfica nos estudos científicos de natureza qualitativos. **Revista Prisma**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 91-103, 2021.



Parte II

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Capítulo 5

POLÍMEROS SINTÉTICOS NO COTIDIANO: IMPACTOS AMBIENTAIS, SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS E A INTRODUÇÃO DAS ECOBAGS NO ENSINO MÉDIO

Joice Kelly Santos da Silva¹

Marília de Macêdo Duarte Morais²

Beatriz Maria da Silva³

Denisi Bruna Ventura dos Santos⁴

João Henrique Medeiros Rodrigues⁵

Larissa Mirelly Silva⁶

Zaqueu André Pereira⁷

Antonio Augusto Pereira de Sousa⁸

-
- 1 Graduada do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, joicesilvastos574@gmail.com;
 - 2 Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba- UFPB. Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. mariliaduarte-bio@gmail.com
 - 3 Graduada do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, biamaria1704@gmail.com
 - 4 Graduada do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Denisebrunaventura@gmail.com
 - 5 Graduando do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Henriquemedeiros342@gmail.com
 - 6 Graduada do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, lmirelly1088@gmail.com
 - 7 Graduando do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, zaqueuandre797@gmail.com
 - 8 Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. antonioaugusto@servidor.uepb.edu.br

INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica trouxe profundas transformações nas relações sociais e diversos impactos à sociedade e ao meio ambiente. A produção e o consumo de polímeros sintéticos, especialmente os plásticos, e, em particular, os plásticos de uso único, têm aumentado cada vez mais, visto que se tornaram parte da vida cotidiana em praticamente tudo o que os humanos fazem (Walker et al., 2021). Desde a criação dos polímeros plásticos na década de 1950, a produção, o uso e a má gestão de plásticos de uso único resultaram em impactos devastadores nos ecossistemas marinhos, terrestres e aquáticos (UNEP, 2018).

Devido à sua versatilidade, o uso e o volume global de produção de plásticos dobraram a cada década e, devido a isto, há crescente aumento em relação aos desafios ambientais propostos pela poluição (Lima, Gutierrez & Cruz, 2022). Além disso, os plásticos de consumo são projetados para serem duráveis e fortes, o que beneficia a sociedade por meio da longevidade e segurança, mas causa problemas com descarte e reciclagem (Walker et al., 2021). Nenhum dos plásticos comumente usados na sociedade é totalmente biodegradável e, como resultado, se acumulam em ambientes naturais e aterros sanitários (Karbalaie et al., 2019).

Nos últimos 40 anos, houve um aumento destes materiais sintéticos no meio ambiente e pouco se conhece em relação às consequências geradas por esses polímeros sintéticos (Fortuna, 2020). A exemplo disso, as fontes terrestres de poluição marinha são consideradas uma das quatro maiores ameaças aos oceanos do mundo (Zanella, 2013). Atualmente, cerca de 199 milhões de toneladas de resíduos plásticos são depositadas nos oceanos, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2021).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi conscientizar os estudantes sobre os impactos ambientais dos polímeros e estimular soluções sustentáveis, como o uso de ecobags. O projeto foi

desenvolvido com o auxílio dos programas de projetos de extensão da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), e a disponibilidade de uma escola parceira do projeto. O projeto de extensão “Educação ambiental: levando o cotidiano ao ensino de polímeros” é um projeto vinculado ao Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEM/PROEX/UEPB).

METODOLOGIA

Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica (ECIT) Professor Bráulio Maia Júnior, situada na cidade de Campina Grande-PB.

Participantes da pesquisa

O estudo contou com a participação de 45 alunos da 1ª série do ensino médio, a professora Silvia Cavalcanti, responsável pela disciplina de química, e seis graduandos do curso de Licenciatura em Química da UEPB.

Coleta de Dados

O projeto foi realizado através de abordagem contínua e progressiva. Métodos qualitativos foram utilizados para obter um panorama abrangente da percepção dos alunos. O estudo foi estruturado em duas principais etapas, projetadas para consolidar o aprendizado e estimular o engajamento dos estudantes: um minicurso introdutório e posterior aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Durante todo o desenvolvimento do projeto, os estudantes foram incentivados a refletir sobre possíveis alternativas sustentáveis capazes de reduzir o impacto ambiental dos

polímeros. Durante as discussões, surgiu a ideia de confeccionar ecobags, ou seja, bolsas ecológicas e biodegradáveis, como uma alternativa às sacolas plásticas descartáveis, promovendo assim uma solução prática e ecológica para um dos grandes gargalos da sustentabilidade: o excesso de resíduos plásticos.

O Minicurso

No minicurso, foram abordados conceitos fundamentais sobre polímeros, classificações, aplicações no cotidiano e os impactos ambientais decorrentes de seu descarte inadequado. Para isso, foram usados materiais didáticos diversificados, incluindo vídeos, infográficos e estudos de caso, para facilitar a compreensão do tema.

Inicialmente, os alunos foram introduzidos ao conceito de polímeros, propriedades físicas e químicas, aplicações no cotidiano e os impactos ambientais decorrentes do seu uso excessivo.

Para compreender as percepções dos estudantes, rodas de conversa e entrevistas semiestruturadas foram realizadas. Durante as interações, os alunos expressaram suas preocupações e experiências em relação ao uso do plástico, além de debaterem possíveis soluções. O formato de roda de conversa permitiu uma troca de ideias mais dinâmica e colaborativa.

Para acompanhar a evolução do pensamento dos estudantes, estes responderam enquetes com perguntas direcionadas à percepção sobre o impacto ambiental dos polímeros e o interesse em alternativas ecológicas. Em seguida, foram abertas discussões sobre a importância da redução do consumo de polímeros e a busca por alternativas ecológicas. Foram apresentados exemplos de materiais biodegradáveis e soluções sustentáveis, como a substituição de sacolas plásticas por ecobags.

Durante o andamento de todo o projeto, o comportamento dos alunos em relação ao consumo de plásticos foi observado. Foi monitorada a frequência com que utilizavam descartáveis, se

demonstravam preocupação ambiental e quais mudanças de hábito começaram a surgir ao longo das atividades.

Atividade prática

Após a introdução teórica, os alunos participaram de atividades práticas que os ajudaram a visualizar, de maneira concreta, as propriedades dos polímeros. Para isso, foram realizadas demonstrações laboratoriais sobre a composição e resistência de diferentes tipos de plásticos, além de experimentos, como a produção de slime: um polímero viscoso, que ilustraram o tempo de degradação desses materiais no meio ambiente.

Após a compreensão sobre a importância do tema, os alunos foram estimulados a produzir as ecobags como alternativa ao uso de plásticos descartáveis. Para isso, foram utilizados materiais alternativos, como tecidos reciclados e de algodão cru, promovendo uma reflexão sobre o reaproveitamento de materiais.

Análise de Dados

Entrevista qualitativa e estudo comparativo foram utilizados para interpretar os resultados obtidos e identificar padrões de percepção, compreensão e interesse dos alunos em relação aos impactos ambientais causados pelos polímeros sintéticos. Esses padrões permitiram compreender como o projeto de extensão contribuiu para o desenvolvimento da consciência crítica e sustentável dos estudantes da escola participante, além de evidenciar mudanças no engajamento e na atitude frente ao descarte correto de resíduos plásticos. As entrevistas e rodas de conversa foram transcritas e submetidas à análise de conteúdo. Estas foram comparadas quanto à evolução do senso de responsabilidade após adquirir o conhecimento a respeito da temática.

A avaliação dos resultados foi realizada por meio de observação direta e registros dos participantes, a fim de verificar o engajamento dos alunos e sua compreensão sobre o tema. Foram analisadas as percepções dos estudantes em relação à redução do uso de polímeros e os impactos da substituição das sacolas plásticas por ecobags no meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As percepções dos estudantes foram analisadas em relação à redução do uso de polímeros e aos impactos da substituição das sacolas plásticas por ecobags no meio ambiente. De modo geral, os alunos demonstraram reconhecer que o uso de ecobags pode contribuir positivamente para a diminuição da poluição plástica, visto que uma única sacola reutilizável pode substituir centenas de sacolas descartáveis ao longo do tempo. De acordo com estudos do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2021), a substituição de plásticos de uso único por alternativas reutilizáveis é uma das estratégias mais eficazes para mitigar a poluição marinha e terrestre.

Entretanto, é válido destacar ainda que mesmo as ecobags (especificamente as produzidas com algodão) podem demandar mais recursos naturais (como água e energia) e emitir maiores quantidades de CO₂ quando comparadas às sacolas plásticas convencionais (UK Environment Agency, 2011), mas impactos como estes são compensados quando as ecobags são utilizadas repetidas vezes — pelo menos 131 vezes no caso do algodão, por exemplo.

Esse aspecto foi abordado com os estudantes, permitindo reflexões mais críticas e equilibradas sobre o consumo responsável e o conceito de análise do ciclo de vida dos produtos. Assim, o projeto proporcionou não apenas a conscientização sobre os danos do plástico, mas também uma compreensão mais ampla sobre o impacto de diferentes materiais no meio ambiente.

Através do minicurso, os alunos tiveram uma experiência significativa permitindo uma maior conscientização sobre o impacto dos polímeros no meio ambiente. Durante as discussões, muitos relataram desconhecer a extensão dos danos causados pelo descarte inadequado desses materiais, especialmente plásticos de uso único. No Brasil, estima-se que aproximadamente 13 bilhões de sacolas plásticas sejam consumidas anualmente, o que equivale a cerca de 60 sacolas por pessoa (RECICLA SAMPA, 2024). Além disso, em 2022, o país gerou 13,7 milhões de toneladas de resíduos plásticos, correspondendo a 64 quilos por habitante (AGÊNCIA BRASIL, 2023). Esses dados evidenciam a urgência na redução do consumo de plásticos descartáveis e na implementação de práticas mais sustentáveis.

As entrevistas e discussões foram bastante válidas, visto que, a partir delas, foi identificada que a principal preocupação dos alunos é a poluição de rios e oceanos, demonstrando uma forte sensibilidade aos danos causados pelos resíduos plásticos na vida aquática. Essa preocupação é fundamentada, uma vez que a poluição plástica afeta aproximadamente 88% das espécies marinhas, causando danos significativos aos ecossistemas aquáticos (AMDA, 2023). Além disso, estima-se que entre 86 e 150 milhões de toneladas métricas de plástico estejam acumuladas nos oceanos, formando ilhas de resíduos flutuantes (AMDA, 2023). No Brasil, cerca de 1,3 milhão de toneladas de plástico são lançadas, anualmente, no oceano, representando 8% da poluição plástica global (AGÊNCIA BRASIL, 2024).

Esses dados evidenciam a urgência de reduzir o consumo de plásticos descartáveis e implementar práticas mais sustentáveis para preservar os ecossistemas aquáticos. Com o desenvolvimento do projeto, foi possível observar uma evolução significativa na conscientização ambiental dos estudantes. Essa constatação foi baseada em registros de entrevistas, questionários e observações realizadas antes e depois das atividades.

No início, cerca de 25% dos alunos afirmavam adotar hábitos sustentáveis, como o uso de ecobags, garrafas reutilizáveis ou

a separação de resíduos. Ao final do projeto, esse número aumentou para aproximadamente 85%, resultando em um crescimento de 60% no número de alunos dispostos a mudarem seus comportamentos em relação ao consumo e descarte de plásticos. Esses dados evidenciam o impacto positivo das discussões e atividades propostas, que estimularam o senso crítico e a responsabilidade ambiental dos participantes. Diante disso, os alunos foram incentivados a sugerir alternativas ao uso de plásticos descartáveis nas escolas e em casa.

Foi nesse contexto que surgiu a ideia das ecobags, as sacolas reutilizáveis produzidas através de materiais sustentáveis. A produção de ecobags foi sugerida como alternativa prática e acessível para substituir as sacolas plásticas no cotidiano. Após validar essa proposta, foram organizadas oficinas para a confecção das ecobags, envolvendo os próprios alunos no processo.

Durante as oficinas, além da produção das sacolas, também foram realizadas atividades educativas sobre a importância da reutilização e redução de resíduos plásticos. Como resultado, foi observado engajamento significativo dos estudantes, que passaram a utilizar as ecobags no cotidiano e até a incentivar familiares e amigos a adotarem a prática.

Produzidas com materiais mais resistentes e reutilizáveis, as ecobags ajudam a reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente, a poluição ambiental. Segundo Santos et al. (2019), quando utilizadas mais de 50 vezes, essas sacolas apresentam menor impacto ambiental se comparadas às plásticas e de papel.

No entanto, seu uso eficaz depende de boas práticas. Um estudo conduzido pela Universidade do Arizona apontou que 97% das pessoas não higienizam suas ecobags, o que pode gerar contaminação cruzada por microrganismos como *Escherichia coli*, especialmente em alimentos frescos (WILLIAM et al., 2010). Ou seja, para que os benefícios ambientais não se transformem em riscos à saúde, o uso consciente deve vir acompanhado de cuidados com a

limpeza e durabilidade do material. Assim, as ecobags são sustentáveis se usadas de forma contínua, higiênica e responsável.

A confecção das ecobags gerou reflexões sobre a reutilização de materiais e a viabilidade de adoção de hábitos mais sustentáveis no cotidiano (Figura 1). Além disso, a experiência prática permitiu a aplicação dos conceitos teóricos discutidos ao longo do minicurso. A produção das ecobags exigiu que os alunos trabalhassem em equipe, desenvolvendo habilidades manuais e criativas para confeccionar produtos funcionais e esteticamente agradáveis.



Figura 1 - Confeção de ecobags.

Fonte: Os autores.

A substituição de sacolas plásticas descartáveis por ecobags é uma solução eficaz para reduzir a poluição ambiental (Santos et al. 2019). Sacolas plásticas são um dos principais resíduos encontrados nos oceanos, representando um risco significativo para a fauna marinha (AMDA, 2023).

Ao começarem a utilizar, os alunos passaram a refletir sobre a importância da reutilização e do consumo consciente. Foi observado que, ao final do projeto, muitos expressaram a intenção de adotar as ecobags em seu dia a dia e incentivar familiares e amigos a fazerem o mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Projetos de extensão desempenham um papel fundamental no processo educativo, permitindo que os estudantes vivenciem, na prática, conceitos científicos e sua aplicação no cotidiano. Os resultados apresentados, neste capítulo, indicam a importância do conhecimento acerca da necessidade urgente na redução do consumo de polímeros e, em específico, sacolas plásticas descartáveis. A maioria dos participantes avaliou positivamente as atividades, demonstrando um alto nível de engajamento e aprendizado sobre o tema.

O estudo desenvolvido demonstrou que a educação ambiental, aliada à experimentação, é uma ferramenta eficaz para promover mudanças de comportamento. O minicurso sobre polímeros proporcionou aos alunos uma compreensão mais ampla sobre o impacto desses materiais no meio ambiente, incentivando-os a busca por soluções sustentáveis.

A confecção das ecobags como produto do projeto permitiu que os estudantes visualizassem, na prática, como pequenas mudanças podem gerar grandes impactos positivos. Além disso, a experiência reforçou a importância da criatividade e da inovação na busca por alternativas ecológicas.

Dessa forma, conclui-se que a implementação de iniciativas educacionais semelhantes pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na preservação ambiental. A adoção das ecobags representa um passo simples, mas eficaz, na redução do consumo de polímeros e na construção de um futuro mais sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao Programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto, bem como à agência de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro à Chamada CNPq/CT-Mineral/CT-Energ nº 27/2022 - PD&I para o desenvolvimento integral das cadeias produtivas de Minerais Estratégicos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Brasil gerou 64 quilos de resíduos plásticos por pessoa em 2022. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/brasil-gerou-64-quilos-de-residuos-plasticos-por-pessoa-em-2022>. Acesso em: 10 abr. 2025.

Associação Mineira de Defesa do Ambiente - AMDA . Poluição plástica afeta 88% da vida marinha. 2023.

ENVIRONMENT AGENCY (UK) . Life cycle assessment of super-market carrier bags: a review of the bags available in 2006. Bristol: Environment Agency, 2011. Disponível em: [em:https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7bff74ed915d01ba1ca7c7/scho0711buan-e-e.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7bff74ed915d01ba1ca7c7/scho0711buan-e-e.pdf). Acesso em: 10 abr. 2025.

FORTUNA, Ana Luísa Lobo. Impactos ambientais dos plásticos: biopolímeros como alternativa para a redução do acúmulo de embalagens flexíveis de polipropileno no meio ambiente. 2020. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Engenharia Química) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/12581>. Acesso em: 10 abr. 2025.

KARBALAEI, Samaneh et al. Abundance and characteristics of microplastics in commercial marine fish from Malaysia. **Marine pollution bulletin**, v. 148, p. 5-15, 2019.

LIMA, Lais R.; GUTIERREZ, Rafaela F.; CRUZ, Sandra A. Challenges in the context of single-use plastics and bioplastics in Brazil: A legislative review. **Waste Management & Research**, v. 40, n. 7, p. 998-1006, 2022.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE - PNUMA. *Da poluição à solução: uma avaliação global sobre lixo marinho e poluição plástica*. Nairobi: PNUMA, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>. Acesso em: 10 abr. 2025.

RECICLA SAMPA. Brasil consome 13 bilhões de sacolas plásticas por ano. 2024. Disponível em: <<https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-consome-13-bilhoes-de-sacolas-plasticas-por-ano>>. Acesso em: 10 abr. 2025.

SANTOS, A. C. et al. Avaliação do ciclo de vida de sacolas plásticas, de papel e reutilizáveis. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 29, n. 1, p. 14-22, 2019.

United Nations Environment Program - UNEP. Single-use plastics: a roadmap for sustainability. 2018. Disponível em: <<https://www.unenvironment.org/resources/report/single-use-plastics-roadmap-sustainability>>. Acesso em 05 abr 2025.

WALKER, Tony R. et al. Single-use plastic packaging in the Canadian food industry: Consumer behavior and perceptions. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2021.

WILLIAMS, D. L. et al. Assessment of the Potential for Cross Contamination of Food Products by Reusable Shopping Bags. **University of Arizona**, 2010. Disponível em: <https://www.abras.com.br/clipping/sustentabilidade/14386/ecobags-sao-uma-ameaca-a-saude-diz-estudo-americano>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ZANELLA, Tiago Vinicius. POLUIÇÃO MARINHA POR PLÁSTICOS E O DIREITO INTERNACIONAL DO AMBIENTE. **RIBD**, [S. l.], ano nº 12, p. 1-28, 27 nov. 2024.

Capítulo 6

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DO TEMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Joellyson Ferreira da Silva Borba¹
Francisco Ferreira Dantas Filho²
Gilberlandio Nunes da Silva³

INTRODUÇÃO

A literatura científica reporta que o ensino de química na educação básica tornou-se algo abstrato aos olhares dos estudantes. A disciplina de Química, por trazer diversos conceitos e cálculos matemáticos, trouxe a desmotivação por parte discente em relação a essa ciência tão rica e presente em nosso cotidiano, diante das mais diversas formas de se entreterem (celulares, tablets, redes

1 Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPB).
Joellyson.borba@aluno.uepb.edu.br;

2 Doutor em Engenharia de Processo pela Universidade Federal de campina Grande – UFCG. Professor do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus I. dantas@servidor.uepb.edu.br;

3 Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPB). Professor do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus I. gilberlandionunesdasilva@servidor.uepb.edu.br.

sociais, etc.) e que fazem com que o aluno perca o interesse em aprender. Diante de inúmeras situações em que proporcionamos uma aprendizagem significativa para os estudantes, passamos a buscar suprimir qualquer barreira que os impeça de compreenderem os conceitos que são delineados através da disciplina de Química.

Nessa perspectiva, passamos a refletir sobre inúmeras possibilidades que nos remetem a modificar nossa metodologia de ensino, a qual irá proporcionar que o aluno passe a se interessar pela disciplina sem que perca a essência que a disciplina apresenta diante dos seus ensinamentos. Identificamos que nossos alunos sentem dificuldade em aprender os conteúdos de química por ser uma disciplina conteudista e abstrata e que traz uma necessidade maior de compreensão diante do que está sendo proposto. Desfrutar dos episódios que estão presentes no dia a dia do aluno é um ponto a ser destacado, quando se trata de “chamar a atenção” do estudante através das mídias sociais, jogos, vídeos, rodas de discussão, experimentação baseada em problemas, entre outros. Serão momentos como este que colaboraram enquanto incitação na construção dos conceitos que norteiam a disciplina, além de garantirem uma boa discussão sobre situações antes não percebidas e que estavam relacionadas com a química, como por exemplo, a mudança na coloração da chama no fogão, as diversas cores apresentadas nos fogos de artifício, os estados físicos que a água apresenta, entre outras situações que podem ser apresentadas, através de uma proposta de intervenção na qual trabalhe essas temáticas do cotidiano com os conceitos químicos que as mesmas apresentam.

Os mais variados relatos apresentados, periodicamente, em diversas pesquisas relacionadas ao ensino de química informam que a Psicologia da Educação sinaliza que para uma aprendizagem significativa dos conteúdos escolares proposta por Ausubel (1968), é necessário que a aprendizagem tenha uma relação diante de algo que já tenha sido visto anteriormente, interligado a um subsunçor presente na estruturação cognitiva do sujeito (Quadros, 2011; Garcia et al., 2017; Leite et al., 2015).

A partir dessa abordagem teórica, é possível identificar que o nosso objeto de estudo estará inteiramente ligado a um conhecimento previamente identificado. Visto que o cérebro humano é um instrumento poderoso que possui um gatilho, que ao ser ativado, abre portas aos questionamentos, reflexões e mudanças de atividades sociocognitivas (Giffoni et al., 2020). Qualquer pensamento que seja, a criatividade humana a partir desta variante pensada indicará as habilidades presentes no pensamento crítico do sujeito a partir dos conhecimentos prévios apresentados.

A literatura científica sinaliza que o uso de estratégias metodológicas diversificadas é uma das alternativas usadas pelos professores no processo de ensino e aprendizagem da química na busca de tentar minimizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, o uso da experimentação na sala de aula faz parte desses métodos alternativos usados pelos professores.

Trabalhos da literatura científica reportam que muitas escolas públicas não contam com laboratório de ciências em suas estruturas físicas, ou reagentes e materiais para realização de determinadas atividades práticas no cotidiano escolar. Algumas iniciativas poderão ser pensadas para minimizar essa limitação. Os recursos educacionais diversificados, como aplicativos de celular, podcasts, experimentações, são alguns dos temas elencados dentro das pesquisas relacionadas ao ensino de química. Estes recursos têm mudado a visão de muitos estudantes em relação à química, contribuindo de forma positiva tanto para a sua aprendizagem como para trazer novas concepções que contribuam para a sua formação cidadã e social.

Vale salientar que, em pleno século XXI, ainda existem aulas que infelizmente só pregam e estimulam a memorização de conceitos e fórmulas. Inviabilizando o estudante de enxergar a relação presente entre o cotidiano e os conceitos químicos que aquela ação do dia a dia do sujeito apresenta, como por exemplo, o cozimento da comida, por mais que estejam expostos ali no decorrer da vida do aluno. Por isso, é importante instruir esses conceitos, por mais abstratos que sejam, inserir essas concepções frente ao que a química

visa ensinar, buscar correlacioná-los com o cotidiano, diante das funcionalidades práticas e sociais (formadoras) do sujeito (Giffoni et al., 2020). Estimulando a indagação diante dos questionamentos sobre o porquê determinados fenômenos acontecem.

É possível perceber que o ensino de química se tornou desmotivante para os alunos devido a apresentação dos conteúdos de forma abstrata e para mudar isso muitos professores passaram a adotar metodologias, as quais contribuem para a formação dos alunos e que estão direcionados ao processo de construção do conhecimento. Nesse contexto, é possível identificar que esses instrumentos denotam apresentar sua potencialidade, robustecendo a atuação docente em sala de aula, de modo a proporcionar a coparticipação e consideravelmente a aprendizagem significativa dos conteúdos escolares (Machado, 2016), proporcionando novas alternativas as quais corroboram para processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Nessa perspectiva, faz-se necessário o uso de métodos práticos e motivadores que buscam dinamizar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares que a disciplina de Química aborda em sala de aula.

É relatado na literatura científica que o uso da experimentação no ensino de química é uma alternativa que contribui para o processo de construção do conhecimento. Corroborando com esse pensamento, Lisboa (2015) nos afirma que do ano de 1995 até o mês de maio de 2015, foram sistematizados 97 artigos relacionados a experimentação no ensino de química da educação básica. Mostrando as diferentes possibilidades de se trabalhar a experimentação em sala de aula, ou em um laboratório de ciências. Vale salientar também que após 2015, surgiram outras publicações na área, conforme descritas nas publicações de Oliveira et al., (2017), Gonçalves (2018), Leite (2018), Júnior (2020), Gonçalves (2020), entre outros.

A utilização da experimentação em sala de aula é algo positivo durante as aulas de química. A forma que os conceitos são

abordados de forma prática e dinâmica, instigando que o aluno seja despertado a interpretações e inquietações que irão despertar uma série de discussões diante do que foi exposto. Fazendo com que os alunos se sintam atraídos por uma simples mudança em sua colocação, liberação de fumaça e até mesmo as diversas reações que podem acontecer durante a reprodução de um experimento (Souza, 2013).

Tornar a experimentação, aliada à metodologia de ensino nas aulas, possibilita uma série de discussões acerca dos fenômenos recorrentes durante a prática experimental a qual está sendo explicada em sala de aula ou laboratório de ciências. Nessa perspectiva, o uso de experimentos em sala de aula não deve ser apenas uma forma de entretenimento, ou até mesmo um fenômeno que ocorreu sem explicações aprofundadas. É importante a adequação do experimento com o conteúdo ministrado, no intuito de ter debates de caráter científico diante do que está sendo exposto. Durante o momento das atividades experimentais, faz-se necessário que o professor mostre a importância dessa atividade no cotidiano dos alunos, bem como sua relação com o conteúdo escolar que está sendo abordado, apresentando situações problematizadoras relacionadas ao conteúdo e as possibilidades de respostas com base na observação dos fenômenos do experimento.

É importante fazer alusão às diversas formas que os experimentos são trazidos para a sala de aula. Sem uma preparação diante do que vai ser exposto, bem como não trazer nenhuma conexão com o que estará sendo abordado pelo professor. Com base no que se refere à realização do experimento, faz-se necessário ter um planejamento e a realização de testes do experimento que será exposto, buscar meios que instiguem inquietações por parte dos alunos e fazer com que os mesmos busquem fazer colocações e discutirem as mesmas com os seus colegas. Sendo o papel do professor instigar o aluno em buscar respostas sobre o porquê desses fenômenos acontecerem, o que aquilo muda em sua vida, se apresenta alguma relação ao seu cotidiano e se contribui realmente para a compreensão dos assuntos que o professor tem ministrado em sala de

aula. Elucidando também que as mesmas não podem, em hipótese alguma, ser tratadas como uma mera receita de bolo, baseadas em procedimentos que garantem resultados já premeditados anteriormente pelo professor (Souza, 2013; Morais, 2014), visto que o professor passe a desenvolver formas que atraiam o aluno não somente pelo o que foi exposto e assim atraído pela riqueza que a química apresenta em diversos aspectos.

Conforme Souza (2013), a química acontece a partir da evolução da realidade concreta diante do que foi observado, sejam eles fenômenos naturais ou provocados pela razão humana de acordo com a sua criatividade. Norteando-se naquilo que acredita, não se limitando apenas em aplicar em sala de aula, e ficar somente no experimento feito. Salientando que o uso da experimentação passa a contribuir para a construção de opiniões próprias que são geradas após uma troca de conhecimentos em sala de aula (Souza, 2013).

Vale salientar que assim como outros métodos alternativos de ensino, a experimentação é algo limitado e que deve ser bem discutida antes de ser trabalhada em sala de aula. Existem momentos nos quais é necessário o uso de experimentos, assim como também a utilização de outros recursos que possam fazer uma conexão mais aprofundada do que está sendo visto em sala de aula. Considerando que a parte prática deve ser feita após a discussão em sala diante do que já havia sido abordado, diante dos conceitos e mecanismos que corroboram para a realização do experimento e de bons resultados (Morais, 2014).

É importante destacar e refletir sobre a utilização de experimentos em sala, sendo importante que o aluno se torne instigado a colher explicações diante dos fenômenos ocorrentes durante o experimento desenvolvido, que ele seja despertado a criar argumentos e defende-los em busca de respostas. Faz-se necessário que haja uma conexão interdisciplinar diante do que já foi ministrado, corroborando para a atribuição de novos conceitos favorecidos a partir de uma contextualização entre os conteúdos que a disciplina apresenta (Souza, 2013). São inúmeras as descrições sobre a inserção da experimentação em sala de aula, o planejamento é a

peça-chave quando se trata da realização de novas metodologias em sala de aula. Buscar distinguir e trazer a essencialidade que instigaram inquietações por parte dos estudantes, visando contribuir para uma aprendizagem significativa dos conceitos químicos abordados em sala (Kundlastsch; Acostini e Rodrigues, 2018), destacando as habilidades nas quais estarão incentivando o aluno durante a interpretação e explicação do que aconteceu durante o processo experimental. Visto que a experimentação se tornou um dos principais alicerces que equilibram a complexidade conceitual que abrange o ensino de química (Lisboa, 2015), respaldando a importância da experimentação, no que tange a observação frente à discussão recorrente sobre o fenômeno no qual foi exposto. Sendo utilizada como estratégia didática por meio da criação de situações reais, viabilizando a criação de meios investigativos de acordo com o seu cotidiano (Leite, 2018).

Molena e Ritter (2014) destacam que a abordagem investigativa como um meio de influenciar o aluno diante da explicitação, problematização e significação dos conceitos, torna o mesmo apto a investigar, compreender, entender e se apropriar diante dos conceitos apresentando, absorvendo de maneira mais atrativa e significativa. Pondera-se que a partir dessa organização, a atividade experimental terá um caráter investigativo maior, buscando envolvimento do aluno na resolução da situação proposta (Souza, 2013).

Inúmeras são as temáticas que podem ser abordadas nas aulas de química e que trazem uma mensagem para a formação do estudante. Estas, presentes na vida de cada aluno, irão proporcionar uma participação maior do discente nas aulas. Chuva ácida, aquecimento global, derramamento de petróleo nos mares, alimentos, água, entre outras temáticas mediadas pelo professor, partindo de uma perspectiva a qual o aluno será o portador dessas informações e criará a sua própria opinião diante do que está sendo exposto, criando uma rede com os conhecimentos científicos (Antunes-Souza, 2018).

Com base no exposto, o presente relato de experiência tem por objetivo relatar uma proposta para ensinar o conteúdo de ácidos e

bases a partir da experimentação não formal, vinculada à temática alimentação saudável. Avaliando o interesse dos estudantes pela proposta de aulas com o uso de experimentos, bem como verificar se esta possibilitou que os alunos aprendessem os fenômenos e conceitos abordados nas atividades realizadas durante as aulas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é delimitada em caráter de cunho qualitativo, onde se buscou estudar o ambiente que propiciou uma interpretação diante dos resultados observados. Foi transcrita através de uma reflexão feita a partir da realidade, fazendo uso de recursos que fornecem uma abrangência prática diante do objeto de estudo (Oliveira, 2013). Caracterizando-se como um estudo de caso, esta pesquisa remete a uma perspectiva bastante utilizada em uma análise crítica e social em busca de um conhecimento amplo diante da sua análise (Gil, 2017). O estudo apresenta como público-alvo uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II em uma escola da rede pública de ensino na cidade de Campina Grande – PB, mostrando o primeiro contato dos alunos com os conteúdos de química, favorecendo uma base crítica mediante os conteúdos que lhes são apresentados como base para o Ensino Médio.

Com base no que foi programado, foi apresentada uma proposta de intervenção didática que buscou trabalhar, de forma sistematizada, o conteúdo de ácidos e bases, identificando a relação existente entre o conteúdo ministrado e o cotidiano do aluno, inserindo a experimentação em sala ambiente, seguida de uma discussão, realizada em cinco momentos, de como ter uma alimentação saudável.

Em seu primeiro momento, as aulas foram ministradas dentro da temática proposta “Alimentação Saudável”, a qual foi incluída nos versos referentes ao conteúdo de ácidos e bases. Sendo realizada em uma aula de 50 minutos, onde foi possível reunir a visão inicial dos discentes diante das mais variadas substâncias presentes em seu

cotidiano e que estão diretamente ligadas ao conteúdo ministrado. Sendo possível abrir uma roda de discussão sobre a importância de uma alimentação saudável, mostrando também as principais características dela no meio químico.

No segundo momento, fez-se necessária a utilização de duas aulas de 50 minutos cada. Esse momento foi destinado para a introdução dos conceitos iniciais sobre funções inorgânicas, trazendo suas principais características no que se refere aos conceitos científicos. Logo em seguida, foi feita a reprodução de um vídeo com a mesma temática proposta a ser discutida, intitulado “Comida de Verdade 1: O que é alimentação saudável?”, sendo o primórdio para uma série de discussões sobre como ter uma alimentação saudável.

Seguindo para mais uma etapa dessa proposta, o terceiro momento teve como objetivo a realização de uma intervenção prática com os discentes, que foi realizada em duas etapas. A primeira etapa foi direcionada para a explicação dos procedimentos experimentais, fazendo menção das vidrarias que seriam utilizadas, as soluções diluídas (Ácido Sulfúrico, Ácido Nítrico, Água, Carbonato de Cálcio, Carbonato de Cobre) explicando como os principais locais de obtenção dessas soluções e os respectivos sucos que poderíamos usar para substituir as soluções listadas e que iriam apresentar as mesmas características no que se referem às funções ácidas, básicas e neutras com o auxílio de dois indicadores ácido e base, sendo eles a fenolftaleína e o alaranjado de metila (metilorange), trazendo a importância do uso de máscara para evitar a inalação de qualquer substância, o uso de luvas para que não caísse nada na pele, explicando já o que seriam os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual).

A segunda etapa foi dedicada para a reprodução do experimento, onde o professor realizou o procedimento inicial, enquanto os alunos observaram e deram sequência até a conclusão da experimentação. Sendo possível ter uma problemática diante de inquietações sobre o conteúdo de ácidos e bases, abrindo alguns questionamentos feitos pelo professor em sala de aula.

No quarto momento, realizado em uma aula ministrada em 50 minutos, foi aplicado um exercício diante do que havia sido trabalhado na aula experimental realizada, abordando todos os conhecimentos repassados nos momentos anteriores. Abrindo uma roda de discussão frente aos benefícios que cada fruta ou verdura apresentava em virtude de uma alimentação saudável, visto que muitos estudantes não sabiam a funcionalidade de muitos destes alimentos, foi solicitada a pesquisa destes benefícios para discussão em sala sobre cada um deles.

O quinto e último momento realizado nesta pesquisa proporcionou a aplicação de dois questionários. O primeiro questionário teve por objetivo avaliar a metodologia utilizada, em sala de aula, pelo professor e o segundo questionário aplicado para avaliar os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas e discussões realizadas, em sala de aula, sobre o conteúdo ministrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da realização da proposta de intervenção didática que objetivou ensinar o conteúdo de ácidos e bases, buscou-se avaliar todos os aspectos compartilhados diante da roda de discussão realizada logo após a experimentação em sala de aula. Buscando obter um direcionamento maior no que se refere aos resultados obtidos, sendo necessário realizar uma categorização dos dados (Bardin, 2010), realizada em duas etapas, são elas: o inventário, onde passamos a isolar os elementos; e a classificação, intervindo na organização que foi repartida para um nível superior às mensagens.

Avaliação dos Sujeitos da Pesquisa quanto à Proposta de Ensino do Conteúdo Ácido e Base

Conforme mencionado na metodologia, tratando-se de uma metodologia investigativa e de cunho qualitativo, foi aplicado um questionário, no qual foram destacando-se vários pontos diante da avaliação da proposta de ensino aplicada.

Inicialmente, os participantes da pesquisa foram convidados a responder o questionamento sobre a abordagem metodológica utilizada pelo professor em sala de aula, durante as atividades da proposta de ensino. No Gráfico 1, estão expressos os resultados.

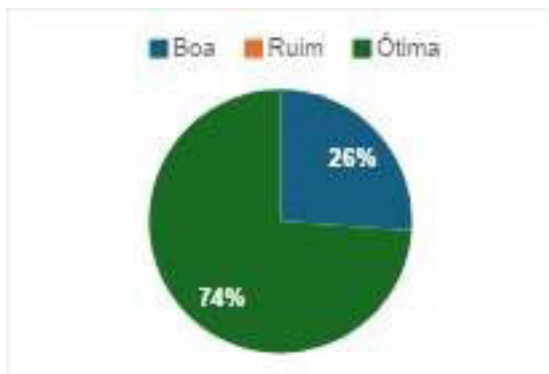


Gráfico 1 - Avaliação da metodologia aplicada

Fonte: Os autores.

Os dados expostos, no Gráfico 1, mostram que 74% dos participantes da pesquisa, evidenciam que a metodologia usada durante a proposta de ensino foi ótima, 26% afirmam ser boa. Vale salientar que fazer uso de novas abordagens metodológicas, em sala de aula, acarreta numa perspectiva de formação cidadã-social, quando passando a abordar temáticas que remetem ao cotidiano do aluno. Passamos a refletir diante do que está sendo realmente importante para a formação dos estudantes, visto que fazer uso dessas metodologias remete uma seriedade expressiva no desenvolvimento cognitivo do aluno e nas suas relações sociais (Giffoni et al, 2020). Estes dados são animadores e revelam que a utilização de novas metodologias de ensino torna a aula mais prazerosa e dinâmica favorecendo o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados nesta proposta de ensino.

Na Tabela 1, estão sistematizadas justificativas dos participantes da pesquisa, em relação ao percentual do Gráfico 1.

Tabela 1 - Justificativas dos participantes da pesquisa

AGRUPAMENTO	%	FALA DOS SUJEITOS
Metodologia do professor possibilitou a compreensão do conteúdo	43,48	“O jeito que ele ensina faz com que todos entendam” (Aluno 1).
Relação aluno-professor	17,39	“A paciência e a facilidade em explicar” (Aluno 2).
Contextualização do conteúdo facilita a aprendizagem	4,35	“A temática dos alimentos, que ajudou a entender o conteúdo” (Aluno 3).
Uso da experimentação	34,78	“Utilizar experimentos facilitou a aprendizagem” (Aluno 4).

Fonte: Os autores.

Conforme descritos na Tabela 1, 43,48% dos alunos justificam a relevância da metodologia sinalizando que ela possibilitou a aprendizagem diante dos conceitos abordados em sala de aula, 34,78% afirmam que a experimentação foi importante para aprender do conteúdo ministrado, 17,39% sinalizam para relação favorável professor aluno e 4,35% falam da contextualização como justificativa. Afirmando mais uma vez que a importância do uso de novas metodologias é essencial no que tange o desenvolvimento progressivo dos saberes (Giffoni et al., 2020), firmando a existência de diversas metodologias de ensino que causam enormes mudanças quando se trata de uma relativamente tradicional, trazendo grandes contribuições acerca da ciência como forma transformadora (Giffoni et al., 2020).

Em seguida, foi investigado sobre o que mais chamou a atenção dos alunos durante as aulas ministradas para o conteúdo de ácido e bases. Na Tabela 2, estão sistematizados os dados referentes.

Tabela 2 - Recursos utilizados em sala de aula

AGRUPAMENTO	%	FALA DOS SUJEITOS
Experimentação	47,83	A experimentação sobre o assunto (Aluno 1).
Contextualização	13,04	Os exemplos do cotidiano com a prática (Aluno 2).
Metodologia utilizada	13,04	Roda de discussão, textos, filmes (Aluno 3).
Recursos dinâmicos	26,09	Utilização de dinâmicas (Aluno 4).

Fonte: Os autores.

Os alunos relataram que foi de extrema importância a utilização desses recursos, principalmente o fato de um se destacar mais que o outro e garantir a aprendizagem de forma igual para todos, trazendo uma abordagem em diferentes formas, o que contribuiu com o processo de compreensão do conteúdo, esses dados destacam cada vez mais a necessidade da reprodução de experimentações e rodas de discussão em sala de aula, afim de que cada um imponha a sua opinião e seja aberta uma discussão em busca de possíveis soluções para tal ação. Tornando-se cada vez mais importante a necessidade de que sejam desenvolvidos métodos didáticos e pedagógicos que conversem entre as temáticas sociais e os conteúdos científicos (Giffoni et al., 2020).

Em outro momento, foi questionado aos alunos sobre o uso da temática alimentos, questionando-os se a mesma auxiliou durante todo o aprendizado e se contribuiu para a sua formação social. Conforme registrado, o resultado mostra que 100% dos alunos responderam que contribui de forma significativa para a aprendizagem deles, ficando evidente que a utilização da contextualização no ensino de química é de extrema necessidade quanto a facilitar a compreensão dos estudantes no entendimento do conteúdo ministrado. De acordo com Wartha *et al.* (2013), adotar o ensinamento de fenômenos, bem como os fatos interligados ao cotidiano pode reiterar numa apreciação crítica de circunstâncias vivenciadas pelos estudantes numa perspectiva mais sistemática como parte do mundo físico e social.

Na tabela abaixo, será possível a leitura de algumas respostas dadas pelos alunos, referentes à utilização da contextualização em sala de aula.

Tabela 3 - Relato dos Estudantes referentes à contextualização em sala de aula

OPINIÃO DOS ESTUDANTES REFERENTE À CONTEXTUALIZAÇÃO EM SALA DE AULA
<i>A1: Sim, algumas temáticas são mais fáceis de serem entendidas.</i>
<i>A2: Sim, pois eu pude interagir e tirar dúvidas.</i>
<i>A3: Sim, pois fez entender feliz por colocar as coisas do dia a dia.</i>
<i>A4: Sim, conheci mais os alimentos.</i>
<i>A5: Sim, as pesquisas me ajudaram a entender o que é pH.</i>

Fonte: Os autores.

Fica evidente que o uso da contextualização em sala de aula é algo que atrai os estudantes a se interessarem pelo conteúdo que o docente ministra em sala de aula. O papel da contextualização, no geral, é instigar os alunos a pensarem mediante temáticas desenvolvidas em sala de aula, como também fazer com que os alunos se questionem e imponham a sua opinião mediante o que está sendo apresentado no ambiente escolar, ou seja, a partir do uso da contextualização, o professor passa a trabalhar a formação social e o desejo de expor sua opinião diante de temas de grande relevância na sociedade atual. A Base Nacional Curricular Comum nos diz que devemos:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018. p. 9).

Segundo Wartha et al. (2013), o amadurecimento construído a partir dos significados é estabelecido por meio do aproveitamento e da inserção das relações vivenciadas que são valorizadas numa visão em que se originam na transação das relações em que a realidade é tecida. Relatando também que os alunos responderam também quanto à disponibilidade do professor no intuito de tirar dúvidas, em que todos alegaram a responsabilidade do professor em buscar a sanar eventuais dúvidas sobre o assunto abordado em sala de aula ou até mesmo sobre a temática desenvolvida para facilitar a aprendizagem.

Segundo a investigação, foi questionado aos alunos quanto à avaliação das aulas ministradas pelo professor durante a realização das atividades desta proposta de ensino. Se as mesmas somaram para a aprendizagem dos estudantes e de alguma forma ajudaram na sua formação. Sendo possível fazer uma leitura breve a seguir na Tabela 4:

Tabela 4 - Relato dos Estudantes diante do que foi transmitido em sala

<i>A1: Consegui entender melhor a matéria com suas explicações e ele tirou todas as minhas dúvidas.</i>
<i>A2: Achei ótimo, ele compreendeu a turma e tirou todas as dúvidas.</i>
<i>A3: Ele sempre se disponibiliza para explicar e quando eu não entendo ele explica de novo.</i>
<i>A4: Foram muito importantes as aulas dele, tirei muitas dúvidas.</i>
<i>A5: Este professor é diferenciado, ele é mais paciente e compreensivo.</i>

Fonte: Os autores.

Os dados mostram que os participantes da pesquisa avaliaram, de forma positiva, a participação do pesquisador nesta proposta de ensino, já que os dados sinalizam para importância de o professor buscar saber se as aulas estão contribuindo para a aprendizagem do estudante, buscando entender suas necessidades e dificuldades e levar meios que facilitem a aprendizagem dos mesmos, sem perder o foco da aula que é garantir uma aprendizagem significativa para

o aluno, conforme indagado por Giffoni e colaboradores (2020), Ausubel (1968), Moreira (1995).

Avaliação da aprendizagem dos participantes da pesquisa frente aos conceitos trabalhados na proposta didática

O instrumento de avaliação da aprendizagem buscou verificar se os sujeitos da pesquisa conseguem identificar os seguintes conceitos: a) Função Inorgânica; b) Conceitos e Definições; c) Curiosidades sobre Algumas Frutas e Verduras.

Diante do que foi desenvolvido na proposta de intervenção, buscou-se direcionar um questionário no intuito de nortear uma avaliação referente ao assunto que foi ministrado em sala de aula com os alunos. Pensando nisso, foram elaboradas cinco perguntas nas quais corroboram com toda a discussão realizada na sala.

Dentre as perguntas selecionadas para avaliação da aprendizagem dos alunos, iniciou-se a pesquisa questionando-os diante do assunto voltado para as funções inorgânicas ácido e base abordando a temática alimentos. Pensando nisso, trabalhou-se uma pergunta referente aos sucos de frutas, trazendo a laranja como exemplo rico em vitamina C, questionando-os sobre a sua função relacionada ao assunto estudando. Obteve-se um resultado 100% positivo quando a resposta correta, na qual seria uma função ácida. Conforme escreveu Giffoni e colaboradores (2020) em seus estudos, no que se refere ao fato de existirem diversas abordagens metodológicas que fazem com que o seu uso pela sociedade transformasse a própria sociedade, naquilo que representam os conceitos, pensamentos, comportamentos e valores culturais.

Em seguida, foi enunciada uma pergunta referente ao caju, uma fruta que é considerada natural da região Nordeste, sendo atribuída a grandes propriedades, funções e de grande auxílio dentro da saúde humana. Seguindo o mesmo intuito da primeira pergunta, foi atribuída uma resolução dentro das características descritas no enredo da questão e, a partir disso, identificar se a mesma possui

característica de função ácida ou básica. Para melhor visualização dessa pergunta, expressa o Gráfico 2.

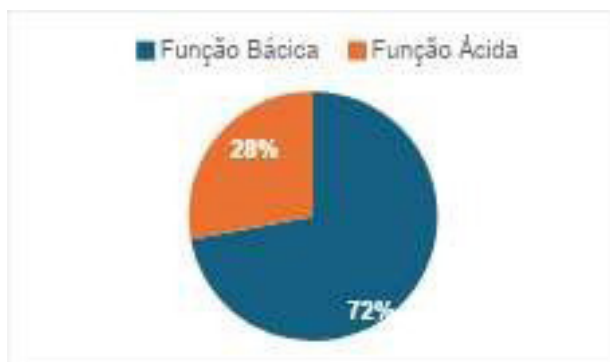


Gráfico 2 - Resolução dos alunos diante da pergunta feita
Fonte: Os autores.

Verificou-se que 72% dos participantes levaram em consideração o sabor relacionado ao suco da fruta, o que ocasionou a errata (Gráfico 2). Fazendo com que os mesmos fossem direcionados a algo que já era de seu conhecimento, porém desconsideraram o fato de que a mesma, sem adição do açúcar, garante um sabor amargo que caracteriza a sua função diante do conteúdo e enredo abordado durante a elaboração da questão. Apenas 38% dos alunos conseguiram responder corretamente à pergunta. Vale salientar que a população humana carrega uma gama de conhecimentos cotidianos durante a sua passagem pela Terra, como por exemplo, plantas, raízes e até mesmo animais que possuem propriedades terapêuticas para fins medicinais. Saberes populares esses, que são conhecidos como senso comum, que passam a representar as tradições de uma determinada região, um conhecimento que não é manifestado em livros, subjugados por um conhecimento superior (Bastos, 2013).

No Gráfico 4, estão sistematizados os resultados do questionamento sobre as diferenças entre uma função ácida e uma função básica. A partir de uma pergunta aberta, os alunos responderam

sobre os conceitos de ácidos e bases trabalhados nas aulas durante a proposta de ensino. Os dados foram classificados como certo e errado e, em seguida, sistematizados no gráfico 3.



Gráfico 3 - Respostas dos alunos quanto à diferença entre um ácido e uma base
Fonte: Os autores.

Quando o questionamento foi sobre ácidos e bases, pode-se verificar que o número de assertivas foi considerável, percebendo que a forma em que o conteúdo foi ministrado de forma clara, principalmente quando se passou a ter discussões, em sala de aula, sobre a temática em questão e seu vínculo com os ensinamentos de ácidos e bases presentes em nosso cotidiano (Gráfico 3). Esses dados confirmam que usar uma abordagem cotidiana, contribui para uma aprendizagem significativa e que traz respostas de uma forma mais clara, dinâmica e dentro dos padrões aceitos e científicos abordados por Giffoni e colaboradores (2020) e Bastos (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos relatos apresentados nesta pesquisa, fica evidente a importância da experimentação em sala de aula, atribuindo uma situação problema na qual aborda problemas ambientais e situações cotidianas capazes de contribuir para o pensar do aluno,

possibilitando a ele ser um agente ativo no processo de consolidação do conhecimento.

Os dados da pesquisa revelam que a experimentação e a roda de discussão foram recursos que colaboraram na aprendizagem dos participantes da pesquisa, bem como a situação problema com a temática Alimentação Saudável e seu vínculo com a contextualização dos conceitos trabalhados nas atividades da pesquisa.

Sendo possível considerar que o uso da experimentação, o cotidiano do aluno e a contextualização baseada em temas geradores são instrumentos importantes no processo de ensino-aprendizagem do aluno. Os dados também revelam que esses elementos além de serem importantes garantem a dinamização da aula, favorecendo a abordagem dos conteúdos num dialeto, no qual o aluno compreenda, discuta e argumente sem medo de errar ou acertar, esse fato é importante para preparo dos enfrentamentos dos problemas que estão imersos no seu convívio social.

Cabe ao professor a tarefa de possibilitar a construção dos conhecimentos científicos do aluno intervindo direta e indiretamente através de questionamentos sobre tais situações reais do seu cotidiano e buscar assim o vínculo com o conteúdo estudado em sala de aula para resolver o problema.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto.

REFERÊNCIAS

ANTUNES-SOUZA, T.; **Tese de Doutorado**, Universidade Metodista de Piracicaba, Brasil, 2019.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology**: a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.

BASTOS, S. N. D. Etnociências na Sala de Aula: Uma possibilidade para Aprendizagem Significativa. **XI Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

GARCIA, Edilaine Maria Silva Souza; PEREIRA, Kauani Sakamoto; FIALHO, Neusa Nogueira. Metodologias alternativas para o ensino de química: um relato de experiência. *In*: IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação - SIRSSE, 2017, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25830_13536.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

GIFFONI, J. de S.; BARROSO, M. C. da S.; SAMPAIO, C. de G. Significant learning in Chemistry teaching: a science, technology and society approach. **Research, Society and Development**, [S. L.], v. 9, n. 6, p. e13963416, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i6.3416. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3416>. Acesso em: 26 mar. 2021.

GONÇALVES, R. P. N; GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM**. Vol. 6, Nº 1, JUNHO, 2020.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Uma revisão de literatura sobre o uso de experimentação no Ensino de Química. **Revista Comunicações**. v. 25, p. 119-140, 2018.

JÚNIOR, Edvargue Amaro da Silva; PARREIRA, Gizele G. Reflexões sobre a importância da experimentação no Ensino da Química no Ensino Médio. **Tecnia**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 67-82, dez. 2016. ISSN 2526-2130. Disponível em: <<http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/view/32>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

KUNDLASTCH, A.; AGOSTINI, G.; RODRIGUES, G. L. Conteúdos curriculares no ensino de química: analisando artigos da Química Nova na Escola sobre experimentação. **Educação Química em ponto de vista**, v.2, n.1, p. 102-124, 2018.

LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educ. quím**, México, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 37, dezembro 2015.

LOBO, Rita; MONTEIRO, C. A. **Comida de verdade 1: O que é alimentação saudável?** Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ltt6si2U39I>>. Acesso em: 14 de out. 2019.

MACHADO. A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo - SP. Vol. 38, Nº 2, p. 104-111, maio 2016.

MOLENA, C. P. S. ROTTER, O. M. S. **Abordando Tabela Periódica e Ligações Químicas utilizando o ensino por investigação.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_p_de/2014/2014_unioeste_qui_artigo_carla_pirolo_da_silva_molena.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021.

MORAIS, E. A. **A Experimentação como Metodologia Facilitadora da Aprendizagem de Ciências.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021.

MOREIRA, W. W. (Org.). **Corpo presente.** Campinas: Papirus, 1995.

OLIVEIRA, M. L.; PAGUNG, E.; PEREIRA, J. R. P.; LELIS, M. de F. F.; BELCHIOR, M. B.; FERREIRA, S. A. D. A Química medicinal como ferramenta de contextualização para o ensino de química no âmbito de um clube de ciências. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11, 2017. Florianópolis. **Anais...**, ABRAPEC: Florianópolis, 2017.

QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ANDRADE, F. P.; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R. & SILVA, G. F. (2011). Ensinar e Aprender Química: a percepção dos professores do ensino médio. **Educar em Revista.** Acesso em 20 mar., 2021, <http://www.scielo.br/pdf/er/n40/a11.pdf>.

SOUZA, Alessandra Cardosina. **A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem.** 2013. 33f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

WARTHA, E. J. SILVA, E. L. BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola.** vol. 35, n. 02, p. 84-89, 2013.

Capítulo 7

ROCHAGEM EM MINI-HORTA ESCOLAR E SEUS IMPACTOS NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO

Jacqueline da Rocha Cavalcanti¹

Marília de Macêdo Duarte Morais²

Maria Robeilsa dos Santos Silva³

Clarisse Monayane de Souza⁴

Ianna Maria Sodré Ferreira de Sousa⁵

Marianna Sodré Ferreira de Sousa⁶

Ianne Durval dos Santos⁷

Antonio Augusto Pereira de Sousa⁸

1 Graduada do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. 1972jacrcckelly@gmail.com;

2 Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. mariliaduartebio@gmail.com;

3 Graduada do Curso Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. sempaimrobeilsa@gmail.com;

4 Graduada do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. clarissesousa956@gmail.com;

5 Doutora em Computação – UFCG. Professora de computação do IFPB. Campus Campina Grande. iannasodre@gmail.com;

6 Graduada do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. sodremarianna@gmail.com;

7 Graduada do Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ianneduardedurval@gmail.com;

8 Doutor em Engenharia de Processo. – UFCG. Professor do Departamento de Química – CCT/UEPB, antonioaugusto@servidor.uepb.edu.br.

INTRODUÇÃO

A rochagem técnica agrícola conhecida, há bastante tempo, consiste no uso do pó de rochas para fornecer ao solo, de forma mais adequada, os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas. Através da técnica, a remineralização do solo permite que os nutrientes perdidos ao longo dos processos intempéricos ou antrópicos sejam renovados (Souza 2021).

Aliada à rochagem, a educação ambiental no ensino médio tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre as questões ambientais e na promoção de atitudes sustentáveis, contribuindo para superação de cenários de degradação ambiental que vem se agravando cada vez mais e afetando a vida das pessoas (Corrêa et al .; 2019).

Nesse contexto, é possível observar que o uso da técnica de rochagem, associada a discussões relativas à educação ambiental em salas de ensino médio, contribui para a formação de cidadãos conscientes e interessados em promoverem mudanças quanto à degradação do meio ambiente.

Assim, a implementação de hortas escolares permite que os alunos discutam a importância da preservação ambiental, além de aspectos relacionados ao cultivo de alimentos sem agrotóxicos e o uso de pó de rocha enquanto material repositivo de nutrientes essenciais ao solo. Além disso, as hortas escolares favorecem o fortalecimento de diferentes habilidades, tais como cooperação, respeito mútuo e gestão de tempo.

Desta forma, a pesquisa partiu com intuito de compreender a seguinte problemática: Quais os impactos de uma proposta didática, fundamentada no cultivo de uma horta escolar a partir do emprego da técnica de rochagem, na construção de conhecimentos químicos e fortalecimento da educação ambiental? Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar os impactos de uma proposta didática, baseada no cultivo de uma horta escolar a partir do emprego da técnica de rochagem, na construção de conhecimentos químicos e fortalecimento da educação ambiental.

METODOLOGIA

Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de ensino médio, na cidade de Campina Grande, PB.

Participantes da Pesquisa

O estudo contou com a participação de 31 estudantes do 1º ano do ensino médio e um professor de química da escola participante, além das graduandas do curso de Licenciatura Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Coleta de Dados

Como instrumento de coleta de dados, utilizamos uma sequência didática a partir das diretrizes de Zabala (1998), sendo esta desenvolvida em fases distintas, tais como: aulas expositivas, jogo interativo, construção da mini-horta para que possam aprender sobre questões ambientais, exposição de videocast em sala de aula e questionário sobre a temática educação ambiental.

No primeiro contato com os alunos, foi utilizada a metodologia de uma aula expositiva com o objetivo de apresentar aos estudantes o tema do projeto. Neste momento, foi disponibilizada uma apostila aos alunos da turma, e, através desta, os estudantes de graduação da UEPB e o professor de química responsável discutiram com a turma sobre conceitos e compreensões necessárias. Ao final da aula, foi informado aos alunos que iríamos em conjunto com eles construir uma mini-horta na escola.

O pó de rocha pegmatita (300 micrômetros) que foi utilizado como fertilizante e a rocha pegmatita, oriunda do Rio Grande do Norte, foi apresentado à turma para que os alunos visualizassem de onde surge o pó de rocha (Figura 1).



Figura 1 - Pó de rocha pegmatita e a rocha pegmatita.
Foto tirada durante realização de aula expositiva.

Fonte: Os autores.

Em um segundo momento, a turma foi dividida em cinco grupos e foi realizado um jogo interativo contendo dez questões sobre economia circular e rochagem em agricultura familiar. No jogo, cada grupo lia uma questão e, ao responder corretamente, os participantes do grupo giravam uma roleta de um aplicativo no celular, onde continha a opção de ganhar mudas de algodão ou de girassol, que foram produzidas por uma graduanda do projeto.

Em um terceiro momento, quando os alunos já detinham conhecimento acerca da temática de interesse, deu-se a construção da mini-horta. Quatro dias antes de sua construção, foi adicionado à terra o pó de rocha pegmatito. Os alunos trouxeram garrafas pet para plantarem as sementes. As sementes foram escolhidas por possuírem maior facilidade de se adaptarem à época. Foram elas: coentro, alface, rúcula, quiabo e tomate cereja.

Os alunos estiveram presentes participando ativamente de todas as etapas já que cortaram as garrafas pets, colocaram a terra preparada e semearam as sementes (Figura 2). As graduandas, responsáveis pelo projeto, auxiliaram os alunos em todas as etapas. Vale salientar que, nesse processo, não só foi ensinado aos alunos como fazer uma mini-horta que entra no contexto de agricultura familiar, mas também foi abordada a conscientização sobre o não descarte das garrafas no meio ambiente.

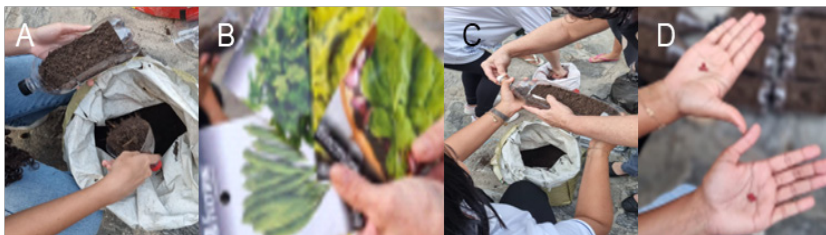


Figura 2 - (A) saco contendo a terra já com o pó de rocha; (B) sementes utilizadas na mini-horta; (C) semente de coentro para ser plantada; (D) semente de quiabo e; (E) semente de rúcula. Fotos tiradas durante construção da mini horta

Fonte: Os autores.

Para que se pudesse avaliar a eficiência do pó de rocha, seis garrafas pet foram preparadas para semear sementes de tomate cereja, sendo uma contendo o solo e pó de rocha e cinco contendo apenas o solo pobre em nutrientes. Para a manutenção hídrica, foram mantidos os cinco grupos previamente estipulados na etapa dos jogos.

Após a produção da mini-horta, um videocast (Figura 3) foi produzido por uma das graduandas participantes e apresentado à turma. Após isso, os alunos responderam um questionário com intuito de avaliar o aprendizado deles durante todas as etapas do processo.

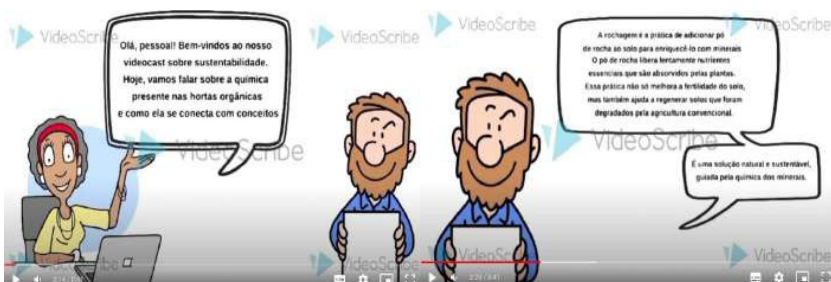


Figura 3 - Apresentação do videocast

Fonte: Ianne Durval, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do pó de rocha pegmatita (300 micrômetros) em substituição aos fertilizantes convencionais se mostrou eficiente, visto que proporcionou desenvolvimento satisfatório. O pó de rocha, usado na agricultura familiar, deve ser moído na granulometria ideal, sendo a menor possível, pois, quando se fragmenta, proporciona a solubilização eficaz dos minerais no solo que é incorporada de maneira mais fácil por parte dos alimentos cultivados (Press e Siever 1965, p. 176; Santos et al., 2015).

Para manter a capacidade de campo, as plantas foram regadas através de garrafas pet perfuradas simulando regadores, tendo em vista que a escola não dispunha de torneiras no local onde foi instalada a mini-horta. A água e o solo são componentes cruciais para o bom desenvolvimento das plantas, visto que os poros do solo armazenam água disponível (Gavrilescu et al., 2021).

Diariamente, as plantas eram observadas e, após 30 dias do semeio, as mudas foram comparadas. De modo geral, todas se desenvolveram bem, evidenciando que o pó de rocha foi eficiente para a nutrição do solo empobrecido, já que não foi feito uso de fertilizantes químicos. A cultura que mais se desenvolveu foi o tomate cereja.

As plântulas de tomate serviram de parâmetro para comparar a eficiência do uso do pó de rocha. Foi observado que todas as plântulas cresceram e alcançaram a mesma altura, mas foi visível a diferença no desenvolvimento, pois a garrafa que continha solo e pó de rocha desenvolveu muito mais inflorescências acelerando o processo de brotação do fruto, enquanto que as que continham apenas o solo apresentaram pouca inflorescência e nenhum fruto brotando.

Isso leva a acreditar que o pó de pegmatita é realmente uma fonte alternativa viável de fertilização, o qual possibilita um bom desenvolvimento das plantas, de acordo com a granulometria do pó, que libera os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Vale salientar que o pó de rocha também contribui para uma maior resistência das plantas aos ataques de pragas.

O cultivo do tomate demanda uma grande quantidade de fertilizante, para isso o Brasil importa a maior parte deles (Almeida et al.; 2020). Por causa dessa grande necessidade de fertilizante, tem-se o esgotamento de fontes naturais de nutrientes. Nesse contexto, o pó de rocha é uma alternativa com grande potencial de fonte de nutrientes para as plantas, tanto para complementar quanto para substituir os fertilizantes solúveis (Zhang et al., 2018; Manning e Theodoro, 2020; Almeida et al., 2022).

Em relação às outras culturas plantadas, o quiabo e a rúcula se adaptaram bem ao pó de rocha e, no quinto dia após o seu plantio, estas estavam brotando. Já o coentro, mesmo sendo mais lento, desenvolveu-se satisfatoriamente.

O cultivo de rúcula tem crescido no Brasil, mas ainda são escassas as literaturas sobre adubações na cultura, levando os produtores a seguirem orientações do modo de cultivo da alface (Katayama, 1993). No entanto, Brugnera (2012) avaliou o uso do pó de rocha como fertilizante alternativo da rúcula (*Eruca sativa L.*), que se mostrou superior em todos os quesitos analisados.

Theodoro et al. (2013) avaliaram cinco tipos de rochas diferentes (kamafugito, micaxisto carbonático, rocha metamórfica hidrotermalizada, basalto fresco e basalto intemperizado) nas culturas de alho, feijão, cenoura, milho e quiabo durante duas safras ao longo de dois anos, e, em todas as culturas que continham pós de rocha, a produtividade foi superior àquela obtida nas parcelas controle. Em relação ao coentro, o uso de pó de rocha no seu cultivo teve resultado produtivo em função da dosagem adotada (Santos et al., 2016).

O uso do pó de rocha é uma técnica benéfica e eficiente, por ser um material de baixo custo e que está presente em diversas regiões do Sul do Brasil, que é indicado como uma possível fonte de nutrientes naturais. Dessa forma, vários tipos de pó de rocha vêm sendo comercializados como fonte alternativa viável para os produtores rurais, (Escosteguy; Klamt, 1998) e o uso de remineralizadores vem aumentando como alternativa ou complementação ao uso de fertilizantes minerais solúveis e orgânicos (Gotz, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando da parte educacional, o projeto desenvolvido foi considerado satisfatório, tendo em vista o comprometimento dos discentes da turma, levando em questão as contribuições não só na construção da mini-horta e manutenção hídrica, mas também em sala de aula, durante todas as etapas e questionário respondido. Isso confirma que é um tema que pode sim ser abordado no ambiente escolar, trazendo-os ao entendimento de cuidado com o meio ambiente, disseminação das técnicas de rochagem para serem aplicadas também em suas casas e contribuir com uma melhora gradativa do meio ambiente, que está hoje tão degradado pelas ações antrópicas.

Em relação à mini-horta, conclui-se que foi obtido um resultado satisfatório. Todas as hortaliças se desenvolveram adequadamente, principalmente o tomate cereja, se comparado aos que foram semeados sem o pó de rocha. Pode-se concluir, portanto, que os resultados desta pesquisa com o uso de pó de rocha em hortaliças, foram significativos e eficientes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio institucional da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do PROBEX e PROAPEX que fomentou bolsas de estudos, materiais e ambiente para a prática de extensão. Ao programa de Gestão Ambiental nas Empresas (PGAMEN) pelo incentivo ao nosso projeto, bem como à agência de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro à Chamada CNPq/CT-Mineral/CT-Energ nº 27/2022 - PD&I para o desenvolvimento integral das cadeias produtivas de Minerais Estratégicos.

REFERÊNCIAS

AGROMINERAIS para o Brasil. Rio de Janeiro: **Centro de Tecnologia Mineral**, 2010. p. 45-60.

ALOVISI, Alessandra Mayumi Tokura; TAQUES, Meriane Melis; ALOVISI, Alves Alexandre; TOKURA, Luciene Kazue; SILVA, João Augusto Machado da; CASSOL, Cleidimar João. (2020). **ROCHAGEM COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A FERTILIZAÇÃO DE SOLO** (maio de 2020); **SIIMPÓSIO MUNDIAL DE SUSTENTABILIDADE**, Florianópolis, SC.

ARAÚJO, Carla Tannuza Guimarães Martins; CABRAL, Maria Jesus Lourenço Cabral y JUSTI, Jadson (2018): **“Educação ambiental e a horta escolar como elementos de melhorias para o ensino médio articulado** . Revista Caribeña de Ciencias Sociales (mayo 2018). En línea: [//www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/educacao-ambiental-brasil.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/educacao-ambiental-brasil.html).

BRITO, Rychaellen Silva de; BATISTA, Josimar Ferreira; MOREIRA, José Genivaldo do Vale; MOFRAES, Keilyson Naazio Oliveira; SILVA, Samara Oliveira da. **Rochagem na Agricultura: Importância e vantagens para Adubação Suplementar**. 2019. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological. Rio Branco, Acre.

BRUGNERA, R. L. Avaliação do uso de pó de rocha basáltica como fertilizante alternativo na cultura da rúcula. 2012. 54 f. **Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia Agrônômica)** - Faculdade Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu, 2012.

CANAL RURAL. **Uso do pó de rocha pode ser alternativa para crise de fertilizantes**. 2024. Disponível em: <https://www.canal-rural.com.br/programas/rural-noticias/uso-do-po-de-rocha-pode-ser-alternativa-para-crise-de-fertilizantes/>. Acesso em 10 de outubro de 2024.

CHAVES, A. P. Rotas tecnológicas convencionais e alternativas para a obtenção de fertilizantes. 2010.

CORREIA, Raíssa Tavares. Rochagem: a aplicação de pó de rocha como alternativa sustentável aos fertilizantes agrícolas no Brasil: uma revisão. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/17745>.

Cristina Pansera de. Estado do Conhecimento sobre Sustentabilidade, Educação Ambiental e Agrícola no Ensino de Química no Ensino Médio. **Revista Insignari Scientia**. Rio Grande do Sul, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Art. 3º. Disponível em: Jusbrasil. Acesso em: 19 out 2024.

LOUREIRO, F. E. L.(Ed.); MELAMED., R. G.(Ed.); FIGUEIREDO NETO, J.(Ed.).**Fertilizantes agroindústria e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2009. p 149-172.

GAVRILESCU, Maria. Water, soil, and plants interactions in a threatened environment. **Water**, v. 13, n. 19, p. 2746. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2002, 4. ed. São Paulo: Atlas.

GOTZ, L. F. **Uso de remineralizador e esterco bovino em solo cultivado com trigo**. 2017, 31 f. Trabalho de conclusão de curso. (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2017.

KATAYAMA MT. 1993. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: Anais do Simpósio sobre Nutrição e Adubação de

Hortalças. Jaboticabal. **Nutrição e a adubação de hortalças**. Piracicaba: Potafos, p.141-146.

KNAPIK, Bernardo; SILVA, Fabio Júnior Pereira da; KNAPIK, Juliane Garcia. **Pó de basalto: Experimentos no Médio Iguaçu** . 2007. Porto União – SC.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa Pedagógica do Projeto** à Implementação. 2008. Porto Alegre: Artmed.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; NASCIMENTO, M. Fertilização natural: rochagem, agricultura orgânica e plantio direto: breve síntese conceitual. In: LAPIDO-LOUREIRO, F. E.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Ed.). **Fertilizantes: agroindústria e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: CETEM/Petrobrás, 2009.

MACHADO, Anderson Wolf. **O que é rochagem - propriedades e vantagens**. Agrolink. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/outros-insumos/o-que-e-rochagem--propriedades--vantagens--aplicacao-e-legislacao_455174.html#-definicoes. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

Manning D. A. C. **Introduction to Industrial Minerals** , Chapman and Hall. 1995. London, 276 p.

PIAIA, Taize Aparecida. **Aspectos Qualitativos e Quantitativos de Variedades de Alfaves Submetidas a Concentrações de Pó de Rocha em Cultivo Orgânico**. 2020. Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Curso de Graduação em Agronomia. Chapecó – SC.

SANTOS, J. F.; MENINO, I. B.; XAVIER, J. F.; NÓBREGA, J. Q.; OLIVEIRA, T. M. Produção agroecológica do coentro sob doses de pó de rocha. In: Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 1., 2016., Campina Grande (PB). **Anais...** I CONIDIS, V. 1, 2016, ISSN 2526-186X. Disponível em: Acesso em: 05 jul 2018.

SANTOS, Sandra Aparecida dos; AVI, Robson Carlos; AMARAL, Milena do (2015): Cultivar alimentos mais seguros nutricionalmente: uma prática sustentável e uma oportunidade de pesquisa em educação em ciências. (Novembro de 2015). **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** . Águas de Lindóia, SP.

SILVA, T. S. **Construção de projeto de oficinas de alimentação saudável para crianças**. 2015. 30f. Monografia. Universidade de Brasília. Brasília.

THEODORO, S. M. de C. H. et al. **Efeito do uso da técnica de rochagem associada à adubação orgânica em solos tropicais**. In: Anais II Congresso Brasileiro de Rochagem. Minas Gerais, 2013.

THEODORO, Suzi Huff & LEONARDOS, Othon Henry. **ROCHAGEM: UMA QUESTÃO DE SOBERANIA NACIONAL**. 2011. XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA. III SIMPÓSIO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DO MERCOSUL.

LAJÚS, Cristiano Reschke et al. Aspectos qualitativos e quantitativos de variedades de alface submetidas a concentrações de pó de rocha em cultivo orgânico.

Brazilian Journal of Development , v. 7, n. 5, p. 49489-49512, 2021. ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar** . 1998. Porto Alegre: Artmed.

Capítulo 8

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM NO ESPAÇO ESCOLAR

Lucas Cardoso Vidal de Negreiros¹
Kauê Pierry Santos Araújo²
Dauci Pinheiro Rodrigues³

INTRODUÇÃO

A sociedade no século 21 busca, com grande empenho, compreender como as ações do homem podem interferir no equilíbrio do planeta. As atitudes humanas ao meio ambiente deixaram de ser exclusivamente ambientais, também sociais, e especialmente, educacionais. O presente capítulo é o resultado do projeto de extensão que aborda compostagem, de forma real e presencial no ambiente escolar, solução sustentável para o descarte de resíduos orgânicos.

A compostagem da fração orgânica tem despontado como uma solução eficiente e eficaz. Solução de baixo custo, a técnica vem

-
- 1 Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, lucascnegreiros@gmail.com;
 - 2 Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, kauepierrysa@gmail.com;
 - 3 Doutora em Engenharia de Processos da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, daucinpinheirorodrigues_dau@yahoo.com.

sendo aprimorada, portanto tornando-se acessível à municipalidade, desonerando cofres públicos e devolvendo ao meio ambiente, húmus para a reestruturação de solo. Compostar resíduos sólidos urbanos através da formação de leiras estáticas de aeração passiva significa, em outras palavras, agir proativamente no caminho da sustentabilidade. É a solução que envolve desde a participação do cidadão segregando já no domicílio sua fração orgânica, passando pela coleta seletiva e tratamento especializado em pátios de compostagem. Por isso, a necessidade de tratar os resíduos sólidos, na escola, não é apenas um desafio ambiental, mas também uma oportunidade primordial para rever as práticas educativas (Rosa-Silva e Laburú, 2016). Envolver os estudantes, ativamente, no processo de compostagem não apenas incentivarmos a sustentabilidade, mas também formarmos cidadãos críticos e conscientes de sua responsabilidade na preservação do meio ambiente.

Segundo os estudos de Loureiro (2012) e Guimarães (2013), os problemas socioambientais ganham visibilidade nas discussões escolares, considerando que a escola, enquanto instituição educativa, precisa trazer para sala de aula não somente a discussão sobre o tema socioambientais, mas ações e práticas educativas.

Esse estudo foi desenvolvido em uma escola municipal do ensino básico na região de Campina Grande, Paraíba, para estimular o interesse dos estudantes e comunidade a pesquisa-ação, e levá-los à criação de alternativas para os problemas socioambientais da realidade escolar.

O projeto foi aplicado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Zeca de Sousa em Massaranduba - PB, com estudantes do 1º ano A, B e C. A primeira etapa ocorreu com a realização de aulas teóricas, com perguntas e interações entre os estudantes, em sala de aula, e a segunda etapa ocorreu com a construção de uma composteira. Utilizaram-se garrafas PET como composteira, material reciclável, crucial para a sustentabilidade ambiental, econômica e social, oferecendo inúmeros benefícios, como a redução da poluição. Observou a curiosidade dos estudantes, por isso possibilitou a construção de conhecimentos significativos sobre a educação

socioambiental da comunidade escolar, essa atividade estimula o envolvimento dos estudantes como protagonistas da sua própria aprendizagem.

METODOLOGIA

O trabalho possui a abordagem da ação de cunho qualitativa, tendo o envolvimento de todos os participantes. De acordo com Lakatos e Marconi (2019), esse tipo de pesquisa é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a buscar melhoria de suas próprias práticas.

A ação foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, Maria Zeca de Sousa em Massaranduba - PB, com estudantes do 1º ano A, B e C, no período de um ano, sob a orientação da professora de química, Vilma Barbosa, da escola.

No primeiro momento, aplicaram-se questionários para levantamento do conhecimento prévio do público-alvo, sobre o tema: compostagem. Os encontros foram realizados quinzenalmente, nas quintas-feiras, dias em que todos os primeiros anos tinham aula de química com duração de 50 minutos. Foi criado um grupo de WhatsApp para uma comunicação mais rápida e simples sobre dúvidas e planejamento para os próximos encontros. O estudo foi dividido em duas partes: teórica e prática. Na parte teórica, foram utilizadas aulas expositivas com uso de apresentações em data-show, realizando interações entre os estudantes. Os temas das aulas estavam voltados para o desenvolvimento sustentável, com o uso do processo de compostagem.

O projeto foi dividido em duas partes, inicialmente foram abordadas aulas teóricas, com slides, perguntas e interações em sala de aula. Os temas das aulas estavam voltados para o desenvolvimento sustentável e o processo de compostagem em si, então foram abordados temas como: tipos de resíduos, descarte correto dos mesmos, diferença de aterros sanitários para aterros industrial. Na

parte prática, os estudantes levaram baldes com capacidade de três litros, kit torneira, tela, cascas de frutas, cascas de ovos e borras de café, também foram coletados materiais secos para construção das composteiras, reproduzindo o que foi realizado no LAPSOL, laboratório da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), reduzindo apenas a capacidade dos baldes.

A composteira foi produzida no laboratório da UEPB. Três baldes de capacidade de 10 L foram utilizados e, nestes, foram feitos furos nas bases dos dois baldes superiores, permitindo a passagem do chorume e ventilação. O balde com tampa foi usado como o primeiro balde de compostagem, onde os resíduos foram adicionados. No fundo do primeiro balde (com tampa), a primeira camada era composta por folhas secas, servindo como dreno, e mantendo a umidade. Seguidamente, uma camada de resíduos orgânicos (cascas de frutas e legumes, borra de café) e uma de materiais secos, alternando entre eles, sendo estas umedecidas com água. Por último, a camada de minhocas e posteriormente a vedação do balde com a tampa, para proteção da chuva e insetos. O processo levou 100 dias, para o balde tampado ficar cheio com húmus (produto desejado), nesse momento, foi realizando o rodízio, onde o balde do topo foi colocado no meio, enquanto o balde do meio foi colocado no topo para receber novos resíduos. O balde inferior serviu de coletor do líquido nutritivo (chorume) que, quando diluído, é usado como adubo para as plantas. Durante o processo, sempre verificando a temperatura, umidade e pH. Todos esses pontos foram abordados e reproduzidos pelos estudantes da escola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na parte inicial do estudo em sala de aula, foram promovidas ações que aguçaram a curiosidade dos estudantes relacionando diretamente com o cotidiano da comunidade escolar, possibilitando a construção de conhecimento significativo sobre a educação socioambiental.

Ao logo desse estudo, pode-se repassar para os estudantes que a compostagem é de alta relevância para o processo de ensino-aprendizagem sobre a educação ambiental. Na visão de Muzolon, Dias Furuta (2019), educar os sujeitos, ambientalmente, deve ir além de conceitos teóricos, abrange as atividades práticas que sensibilizem, ambientalmente, mostrando a visão do mundo, o respeito a todas as formas de vida e sua complexidade, desde as questões naturais, econômicos e as questões socioculturais.

Seguidamente, houve a prática da compostagem, mediante construção de uma composteira (Figura 1), para estimular os estudantes a cuidarem do meio ambiente, fundamental para o processo de ensino e aprendizagem sobre a educação ambiental, segundo Muzolon, Dias e Furuta (2019). A Figura 1 representa todas as etapas da obtenção dos produtos obtidos pela compostagem, realizada no laboratório da UEPB. É importante ressaltar que esse processo foi reproduzido por cada estudante da escola, mediante composteira individual.

Na Figura 1(a), 1(b) e 1(c), observam-se, respectivamente, orgânicos frescos, minhocas californianas e materiais secos. Na Figura 1(d), detecta-se o produto obtido (húmus), enquanto na Figura 1(e), verifica-se o líquido preto (chorume), obtido durante a decomposição. Enfim, na Figura 1(f), é mostrado o empilhamento dos três baldes para realização da composteira. O processo de transformar resíduos orgânicos em adubo levou 100 dias, o qual envolveu quatro fases, mesofílica, termofílica, resfriamento e maturação. Em torno de temperatura de 40°C, iniciou-se a decomposição dos resíduos. Em torno de 120 dias, houve o aumento da temperatura para faixa de 65-70°C, onde, nessa fase, os microrganismos termófilos entram em ação para eliminação de patógenos.

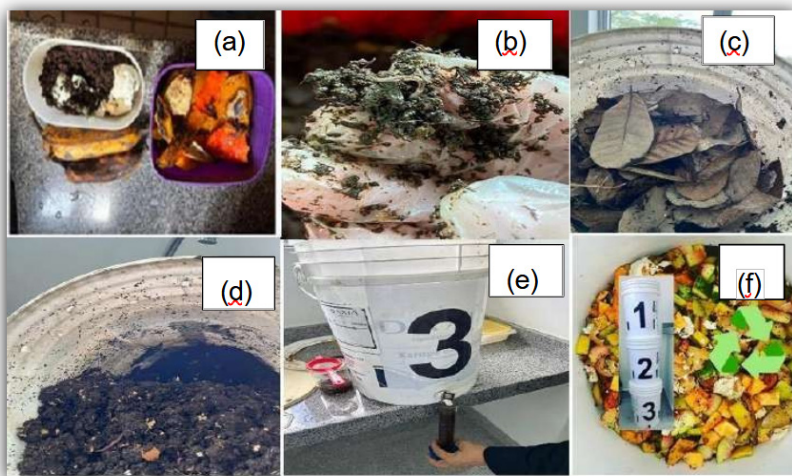


Figura 1 - Obtenção da composteira no laboratório

Fonte: Os autores.

Os microrganismos termófilos (que resistem a altas temperaturas) entram em ação, com a temperatura a subir para 65-70°C. Nessa fase, os microrganismos decompõem a matéria orgânica, gerando calor, e eliminação de patógenos. Nessa fase, é importante a oxigenação do ambiente, uma vez que a temperatura evita a presença de fungos e bactérias nocivas à saúde. Enfim, tem-se a fase de resfriamento, onde a temperatura aproxima do ambiente, obtendo-se os compostos (húmus). Esses resultados foram concordantes com os obtidos no trabalho (Vilhena, Beijamim e Santiago da Luz, 2023).

Pode-se observar, através da Figura 2, a construção da compostagem pelos estudantes da escola, utilizando resíduos orgânicos coletados da cantina da escola e das suas residências, minhocas californianas e folhas secas.

A conexão entre a teoria e a prática cotidiana despertou interesse do estudante, e estimulou sua curiosidade em relação às discussões socioambientais e à questão da sustentabilidade. Essa

questão foi corroborada por Araújo (2014), que destaca como uma estratégia educativa eficaz, onde os protagonistas aprendem por meio de processos de produção, pesquisa e criação de relações significativas.



Figura 2 - Obtenção da composteira no laboratório
Fonte: Os autores.

É necessário entender como funciona o ciclo de reprodução das minhocas, como alimentá-las de forma correta, devido à relação carbono nitrogênio, não as estressar de formas desnecessárias, para assim conseguirem se reproduzir de forma correta e não ocorrer atraso da produção do húmus e chorume (líquido biológico), que escorre da compostagem, pode ser diluído e usado para fertilizar plantas, enquanto o adubo orgânico foi utilizado na prática de horticultura. O chorume tóxico, poluidor do solo e mananciais, está presente no resíduo sólido misturado e na compostagem, esse chorume é denominado de líquido biológico (Kiehl, 1985).

Esse estudo permitiu a compreensão pela comunidade estudantil da relação entre a compostagem e a reciclagem e, assim, retomando as constatações informadas por Moreno (2023) acerca da reciclagem no Brasil, que destaca uma realidade difícil, tendo em vista que apenas 4% dos resíduos sólidos são reciclados ou reutilizados. Essa estatística é preocupante e pode ser utilizada como reflexão crítica sobre as práticas atuais de gestão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece metas para reduzir a geração

de resíduos e rejeitos, e para aumentar a recuperação de resíduos. O PNRS também prevê o encerramento de lixões e aterros sanitários (Brasil, 2022). Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), divulgado no ano de 2024, “cerca de 800 milhões de toneladas de lixo orgânico são descartadas todo ano, no Brasil, em aterros sanitários”, o descarte indevido de resíduos e as práticas prejudicam cada vez mais o meio ambiente, e se tornando cada vez mais preocupantes no decorrer dos anos, isso se reflete diretamente nas questões climáticas, sociais e econômicas mundialmente.

Desta forma, deseja nesse estudo promover o consumo consciente e o descarte adequado de materiais, a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola. Além disso, a escola pode buscar soluções tecnológicas para a coleta, e tratamento de resíduos, como a implementação de sistemas de reciclagem inteligente (Brasil, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo alcançou bons resultados porque foi possível discutir com os estudantes conceitos e valores sobre a preservação e conservação do meio ambiente e suas utilizações.

O elo entre o conteúdo visto em sala de aula e a realidade cotidiana despertou nos estudantes interesse pelos estudos e estimulou suas curiosidades relativas às discussões socioambientais e à questão da sustentabilidade.

A ação realizada no ambiente escolar provou que a escola é um lugar de descobertas, criando proposta para o uso adequado de resíduos orgânicos, eficientes para a melhoria do meio ambiente.

Os estudantes vivenciaram, na prática, os benefícios e importância da compostagem no ambiente escolar com utilização do adubo orgânico nas plantações de hortaliças, e posterior uso na merenda escolar.

Os resultados mostram que a vermicompostagem, além de reduzir os resíduos orgânicos de onde é implementada, é um recurso didático muito valioso para estimular estudantes.

A compostagem obtida a partir da fração orgânica dos resíduos sólidos é um dos tripés do alicerce da coleta seletiva, caminho sustentável para reduzir os impactos ambientais da vida urbana.

É importante existir a contextualização durante o processo de compostagem com a realidade cotidiana, para que estudantes compreendam como os problemas socioambientais afetam, progressivamente, suas vidas, e dos que estão em seu entorno.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U.F. **Temas transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação: Práticas e reflexões.** Summus Editorial; 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação.** Brasília, DF, 68 p. 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019e. 180 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf>. Acesso em: abr. 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF: Palácio do Planalto. 2022. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art9_1>. Acesso em: jan. 2023.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, 7(9), 11-22, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18542/rmi.v7i9.2767>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. . Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. . Acesso em: 08 mar. 2024. , 1998

LOUREIRO, C. F. B. Teoria Social e Questão Ambiental: Pressupostos para uma Práxis Crítica em Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B., LAYRARGUES, P. P. & CASTRO, R. S. (orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente** : a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2012.

MORENO, S. Agência de Notícias do Senado. **Brasil gera cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos por ano**. Brasília. 2024. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2023-04/brasil-gera-cerca-de-80-milhoes-de-toneladas-de-residuos>> Acesso em: 15 nov 2024.

MUZOLON, G. B. DIAS, G. P.; FURUTA, C. R. A. P. Educação ambiental: uma proposta de intervenção pedagógica na Reserva Ecológica Amadeu Botelho no município de Jaú. **Revistas Publicadas FIJ** - Até 2022, 2(2), 129-147, 2019. Disponível em: <<http://portal.fundacaojau.edu.br:8077/journal/index.php/revistasanteriores/article/view/231>> Acesso em: 12 mar. 2025.

ROSA-SILVA, P. de O.; LABURÚ, C. E. Os Interpretantes de Peirce na Análise das Representações de estudantes do Ensino Médio: em foco o Discurso Ecológico oficial sobre o 'lixo'. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p 36. 2016.

RUTH, H. D. V.; TATIANE, S. B. PRISCLA, C. Santiago da LUZ.G. P. Compostagem como Ferramenta Sustentável de Ensino para Educação Socioambiental. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, n .21, Dossiê Temático. 2024.

Capítulo 9

QUINTAL PRODUTIVO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: CONSTRUÇÃO DA VITRINE AGROECOLÓGICA

Vinícius de Souza Teixeira¹
Igor Bruny do Nascimento Sá²
Sérgio de Faria Lopes³

INTRODUÇÃO

A agricultura surgiu como uma prática de subsistência, evoluiu com o tempo para incorporar o comércio e, posteriormente, consolidou-se como um componente essencial das redes de negócios globais e das estratégias políticas. Essa trajetória de expansão e sofisticação foi profundamente impulsionada pelo avanço científico e tecnológico, frequentemente em detrimento dos recursos naturais. No Brasil, as pesquisas voltadas para a Agroecologia têm ganhado destaque principalmente pelo fomento às Ciências Agrárias, promovido por diversos centros de pesquisa

-
- 1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. vinicius.agroeco@gmail.com;
 - 2 Graduando pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. igor.sa@aluno.uepb.edu.br;
 - 3 Professor do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. (Vínculo atual). defarialopes@gmail.com.

e universidades (Carvalho et al., 2022). Esse cenário se justifica, sobretudo, pela predominância de uma agricultura intensiva, que tem impulsionado a busca por alternativas sustentáveis de produção de alimentos, capazes de mitigar os impactos ambientais associados ao modelo convencional.

A análise de experiências práticas que atendam simultaneamente às urgências ambientais e agronômicas é essencial para a construção de conhecimento técnico e teórico sobre o manejo de agroecossistemas (Walker e Sinclair, 1998). Dentre os modelos agroecológicos que têm se destacado, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) mostram-se promissores, ao promoverem a conservação do solo e o aumento da produtividade por meio da integração da agricultura à regeneração florestal (Miccolis et al., 2016). Assim como os SAFs, os Quintais Produtivos (QPs) também exercem papel relevante, não apenas no combate à insegurança alimentar das famílias, ao garantirem o acesso a alimentos saudáveis e variados, como também na geração de renda (Dias et al., 2024).

Com mais de 820 milhões de pessoas em situação de fome no mundo, e mais de dois bilhões enfrentando algum nível de insegurança alimentar (FAO, 2019), as áreas urbanas e periurbanas concentram grande parte dessa população que carece de alimentos frescos e nutritivos. Nesse contexto, a agricultura familiar, ainda que marginalizada por modelos produtivistas, constitui um pilar central na produção de alimentos no Brasil. Fundada em princípios agroecológicos, essa modalidade agrícola promove sistemas sustentáveis que são economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente responsáveis (Santos e Vestena, 2024).

Dessa forma, a Agricultura Urbana e Periurbana (AUP) emerge como alternativa promissora para garantir a segurança alimentar e nutricional nas cidades, especialmente nas periferias urbanas. A partir da adoção de práticas agroecológicas, essas iniciativas proporcionam o acesso a alimentos saudáveis, fortalecem vínculos comunitários e promovem o resgate de saberes populares (Ribeiro, Bógus e Watanabe, 2015). A alteração da paisagem, no entanto, tem comprometido a presença de polinizadores como as abelhas,

afetando diretamente os serviços ecossistêmicos associados à polinização, mesmo em zonas rurais e periurbanas (Koch et al., 2024). Por isso, os QPs se apresentam como espaços estratégicos para a conservação da biodiversidade e manutenção de serviços ecológicos essenciais, como enfatizados por López (2016), que aponta o caráter ecológico e cultural desses ambientes.

A diversidade de espécies vegetais e animais observada nos quintais – como frutíferas, hortaliças, ervas medicinais e pequenos animais – é resultado de uma seleção popular que valoriza o uso tradicional e a multifuncionalidade (Pedrosa, 2016; Brito, 2020). Além disso, essas práticas, muitas vezes espontaneamente agroecológicas, contribuem para a manutenção da saúde do solo e da biodiversidade local. No ambiente urbano, a proximidade entre áreas verdes pode favorecer os polinizadores e beneficiar a sociedade de forma mais ampla (Silva, Tonetti e Santos, 2020).

A agroecologia, os SAFs, os QPs e a AUP, ao promoverem a biodiversidade, fortalecem os serviços ecossistêmicos e a economia regional, ao mesmo tempo que resgatam práticas e conhecimentos tradicionais e reduzem a dependência por insumos externos. A serrapilheira, por exemplo, contribui para a ciclagem de nutrientes e para a regeneração do solo. Esses elementos convergem com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Compreender os QPs e aprimorar seus manejos é essencial para formular políticas públicas eficazes e fomentar a autonomia das famílias agricultoras (Fassarella, 2022).

Segundo Dagunga et al. (2023), a agroecologia se estrutura sobre três pilares fundamentais: diversidade biológica e funcional, sinergia entre componentes produtivos e eficiência na ciclagem de nutrientes, integrando conhecimentos da ecologia e da agronomia. Apesar de considerados pouco produtivos pelo sistema hegemônico, os QPs resistiram como espaços domésticos de autoconsumo, fortalecendo a agricultura familiar e promovendo uma complexa rede ecológica (Cavalcanti Júnior et al., 2018; Giovana, Pastor e Teixeira, 2018).

Os serviços ecossistêmicos oferecidos por esses espaços incluem provisão de alimentos, regulação ecológica e benefícios culturais, conforme a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos – CICES V5.1 (Haines-Young e Potschin, 2018). A heterogeneidade desses sistemas, aliada à biodiversidade presente, proporciona controle biológico de pragas, manutenção da fertilidade, mitigação da erosão e aumento da renda familiar (Power, 2010; Moraes et al., 2022). Considerando o potencial ecológico e cultural do território brasileiro, torna-se estratégico desenvolver pesquisas que conciliem a produção agrícola com a preservação dos serviços ecossistêmicos, incorporando princípios agrofloretais como estratificação, sucessão ecológica e cobertura vegetal, principalmente em áreas urbanas e periurbanas.

No ano de 2025, através do edital 003/2025/PROEX/UEPB foi submetido e aprovado o projeto de extensão intitulado “Quintais Produtivos como modelos didáticos para a promoção da agricultura urbana e periurbana”, vinculado como um dos projetos do Programa Institucionalizado de Gestão Ambiental nas Empresas – PGAMEM. Nesse sentido, o presente projeto busca promover o diálogo e a conscientização sobre unidades produtivas urbanas e periurbanas a partir da caracterização de QPs e da avaliação de seus impactos ambientais. Com isso, objetiva-se a implementação participativa de tecnologias sociais voltadas à agricultura sustentável de base agroecológica.

Dentre os objetivos específicos, estão o incentivo à adoção de práticas agroecológicas, o fortalecimento do conhecimento interdisciplinar sobre meio ambiente e conservação, a contextualização das mudanças climáticas e a implementação de um QP modelo, denominado de Vitrine Agroecológica, dentro do perímetro da UEPB, Campus I, em Campina Grande. Esse espaço será um local de sala de aula a céu aberto, bem como para receber público externo formado por estudantes da UEPB, do Ensino Básico da rede pública e privada, como também agricultores familiares e interessados. No presente projeto, também se pretende avaliar os desenhos estruturais e funcionais de, pelo menos, cinco QPs da região, além de

valorizar o uso de plantas alimentícias e medicinais, integrar saberes da etnobotânica e consolidar o Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Agroecologia – GEPEA da UEPB.

METODOLOGIA

O projeto será desenvolvido em dois contextos: dentro do perímetro da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I e nos QPs localizados nos lares de agricultores urbanos e periurbanos da cidade de Puxinanã – PB. Nestes quintais, será realizado o Diagnóstico Rural Participativo (DRP), com a aplicação da Caminhada Transversal – uma metodologia que permite observar e registrar aspectos relevantes dos diferentes ambientes do quintal, conforme proposto por Verdejo (2006). Os dados obtidos alimentarão um banco de informações utilizado para avaliar individualmente os quintais e comparar sua eficiência produtiva e ambiental.

Será elaborado o desenho dos quintais em planta baixa, permitindo a análise da configuração espacial e seus efeitos sobre o ambiente e a produtividade. Entrevistas semiestruturadas serão conduzidas com os agricultores, estimulando o diálogo espontâneo sobre os fatores observados, conforme metodologia também descrita por Verdejo (2006). Serão realizadas análises de fertilidade do solo nos cinco quintais participantes, possibilitando a compreensão dos impactos das práticas adotadas sobre a saúde edáfica.

Paralelamente, a construção da Vitrine Agroecológica na UEPB ocorrerá em área antes inutilizada pela instituição. O espaço contará com arborização com espécies frutíferas e medicinais, canteiros de hortaliças, espiral de ervas e tecnologias sustentáveis como círculo de bananeiras, composteira, vermicomposteira e reúso de água. A construção será realizada por meio de oficinas pedagógicas destinadas tanto aos estudantes quanto aos agricultores envolvidos. A continuidade dos encontros entre a equipe pedagógica e os detentores dos quintais será estratégica para a consolidação do conhecimento agroecológico, conforme destaca Koch et al. (2024).

Como forma de atender aos objetivos específicos de consolidação do GEPEA, serão realizadas reuniões quinzenais para planejamento das atividades a serem realizadas na Vitrine e nos QPs selecionados. Concomitantemente, serão apresentados e discutidos artigos recentes sobre temáticas envolvendo aspectos da agroecologia, agricultura urbana e periurbana, agricultura familiar e afins. Os encontros serão realizados de forma remota e presencial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após reuniões com a equipe integrante do projeto, bem como encontros com a Reitoria e Pró-Reitoria de Infraestrutura da UEPB (PROINFRA), foi selecionado e definido o local para implantação da Vitrine na UEPB. O local definido apresenta, aproximadamente, 110 metros de perímetro, com 700 m² de área total e está localizado próximo ao Complexo das Três Marias e ao prédio do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS).

O local apresenta diversas espécies de árvores típicas da Caatinga como craibeiras (*Tabebuia aurea*), barriguda (*Ceiba glaziovii*), mata-fome (*Pithecellobium dulce*), ipês (*Handroanthus spp.*), juá (*Ziziphus joazeiro*), algumas frutíferas como acerola (*Malpighia emarginata*), e alguns exemplares de algaroba (*Prosopis juliflora*) (Figura 1).



Figura 1 - Espécies arbóreas presentes na área destinada ao Quintal Produtivo modelo no Campus I da UEPB

Fonte: Os autores.

Devido ao local não estar sendo utilizado, foi alvo, ao longo dos anos, de inúmeros descartes de resíduos sólidos, como plásticos, materiais descartáveis, entulhos e restos de experimentos científicos não contaminantes. A Figura 2 ilustra o montante deste material acumulado.



Figura 2 - Parte dos resíduos sólidos encontrados na área destinada ao Quintal Produtivo modelo no Campus I da UEPB

Fonte: Os autores.

No dia 10 de julho de 2025, foi realizada a primeira atividade de implementação e delimitação da Vitrine. Nesse dia, foram promovidas ações de limpeza da área destinada ao projeto, como a remoção dos resíduos sólidos, entulhos e a poda de árvores, como mostra a Figura 3, preparando o espaço para as próximas etapas do projeto.



Figura 3 - Resíduos sólidos, entulhos e galhos das podas na área destinada ao Quintal Produtivo modelo no Campus I da UEPB

Fonte: Os autores.

No local, as árvores e arbustos estavam muito ramificados, com galhos entrelaçados, cobrindo umas às outras, gerando muita sombra no local e algumas delas envelhecidas com cupim. Foi necessária a poda das árvores, sendo explicitada nas Figuras 4 e 5, com intuito de melhorar a condução da copa e estrutura da planta.



Figura 4 - Organização das podas de árvores na área destinada ao Quintal Produtivo modelo no Campus I da UEPB

Fonte: Os autores.



Figura 5 - Separação dos troncos para futura utilização nos canteiros na área destinada ao Quintal Produtivo modelo no Campus I da UEPB
Fonte: Os autores.

A partir da retirada de galhos baixos e sobrepostos, há penetração da luz nas áreas de plantio (clareiras), bem como a estimulação da produção de hormônio de crescimento, aumento da produtividade em frutíferas, renovação da planta, controle de doenças, prolongamento da vida do indivíduo e liberação de exsudatos no solo. Verificou-se também a necessidade de retirar tocos de plantas mortas e cortadas pois estes dificultariam o plantio e as atividades seguintes.

Uma poda bem feita pode transformar completamente o desempenho de um cultivo: mais ramos significam mais flores, mais frutos e uma planta mais equilibrada. Além disso, a remoção estratégica de galhos melhora a circulação de ar, reduz a incidência de pragas e doenças, e direciona a energia da planta para onde ela é mais necessária (Valente, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para este projeto, é almejado que os resultados sejam não apenas acadêmicos (visto a natureza pedagógica da construção da vitrine), mas também socioeconômicos e ecológicos. É considerado que a intervenção causada pela construção da Vitrine, através da participação popular, permita a agregação de valores culturais para a fundamentação da estrutura e arranjo do Quintal Produtivo modelo. Este aspecto é importante para que, durante os momentos de intercâmbio, as pessoas participantes se reconheçam como protagonistas do processo, contemplando a essência extensionista do projeto.

O projeto espera que a construção do QP modelo junto à intervenção dos QPs nas residências aproxime as comunidades entre si, entre estas e a UEPB e, também, produzam conhecimento da possível geração de renda destes espaços, muitas vezes não tratados produtivos, gerando autonomia na gestão dos ambientes.

Os possíveis resultados poderão facilitar a criação de ações fundamentadas nas realidades social, cultural e econômica, implicando em dados que contribuam para a melhoria e intensificação de políticas públicas que tratem da realidade comunitária como um método de mitigação territorial, tanto no âmbito ecológico quando socioeconômico.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. A. A importância da paisagem agrícola no serviço de polinização das abelhas. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (eds). **Agricultura e Polinizadores**. ABELHA ed., 2015, p.32-43, 2015

BRITO, C. A. Mulheres rurais e seus quintais produtivos: Empoderamento feminino, sustentabilidade e segurança alimentar. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização em Gestão Ambiental de Municípios) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel, Princesa Isabel, 2020.

CARVALHO, R. S.; SILVA, M. A.; BORGES, M. T. M. R.; FORTI, V. A. Plant extracts in agriculture and their applications in the treatment of seeds. **Ciência Rural**, v. 52, n. 5, 2022.

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; ARAÚJO, J. B. C.; PIMENTEL, J. C. M.; MAIA, C. W. C. P.; ALVES, A. M. C.; SANTOS, M. E. C. M. Boas Práticas Agrícolas (BPA) em Quintais Produtivos. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, ed. 1, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177971/1/DOC18007.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2025.

DAGUNGA, G.; AYAMGA, M.; LAUBE, W.; ANSHAH, I. G. K.; KORNER, L.; KOTU, B. H.. Agroecology and resilience of smallholder food security: A systematic review. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 7, 2023.

DIAS, K. R.; UZÊDA, M. C.; ALVES, A. S.; RICCI, M. S. F. Quintais produtivos como alternativa para aumentar a segurança alimentar e a geração de renda para populações urbanas de baixa renda. **Cadernos de Agroecologia** : Anais do XII Congresso Brasileiro de Agroecologia., Rio de Janeiro, v. 19, ed. 1, 2024.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World** 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome, FAO. 2019.

FASSARELLA, F. Quintais produtivos como forma de empoderamento aos usuários do programa de segurança alimentar de um Município do Espírito Santo – ES. **Intercontinental Journal on Physical Education**, v. 4, n. 1, 2022.

GIOVANA, A.; PASTOR, M.; TEIXEIRA, S. Coleção Experiências Coletivas em Comunidades Tradicionais. **Quintais Produtivos e Criação de Pequenos Animais**. Brasília: ISPN, 2018, p 32.

HAINES-YOUNG R.H., POTSCHIN M.B. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICE S) and Guidance on the Application of the Revised Structure.** Fabis Consulting Ltd. 2018.

KOCH, H. B.; LIMA, L.; POLES, P. R.; ARAÚJO LOPES, K. C. S.; JANTALIA, E. K.; FRANCISCO, A. M.; MOTA, G. A.; ANTUNES, G. M.; MORGAN, L. C.; MEIER, C.; BICUDO, L. C.; GERBER. T. Saberes tradicionais e práticas agroecológicas: um olhar para os quintais produtivos do Assentamento José Lutzenberger, Antonina/PR. **Cadernos de Agroecologia** : Anais do XII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Rio de Janeiro, v. 19, ed. 1, 2024.

LÓPEZ, A. M. T. O papel dos quintais agroflorestais na conservação da agrobiodiversidade. Orientador: Fá C. M. Piña-Rrodrigues. 2016. 46 f. **Tese** (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2016.

PASINI, F. L. A agricultura sintrópica de Ernst Gotsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da agricultura sustentável. **Rio de Janeiro**, 2017.

PEDROSA, R. A. A importância dos quintais produtivos na economia familiar. Agroecol: Agroecologia e soberania alimentar: saberes em busca do bem viver, **Dourados**, 2016.

RIBEIRO, S. M.; BÓGUS, C. M.; WATANABE, H. A. W. Agricultura urbana agroecológica na perspectiva da promoção da saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 43, 2015.

SANTOS, R. A. A.; VESTENA, L. R. A agroecologia e os serviços ecossistêmicos no contexto latino-americano: uma revisão sistemática. **Brasília**, v. 19, n. 3, p. 353-370, 2024.

SILVA, E. L. P.; TONETTI, E. L.; SANTOS, E. A cidade e seus efeitos no serviço ecossistêmico da polinização pela perspectiva CTS. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 16, n. 39, p. 150-163, 2020.

VALENTE, A. (2025, abril). **Técnicas avançadas de poda para estimular o crescimento e a produção**. Ideia Master. Disponível em: <https://ideiamaster.com/tecnicas-avancadas-de-poda-para-estimular-o-crescimento-e-a-producao>. Acesso em: 13 jul. 2025.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo: Guia Prático. 3. ed. **Brasília**: Secretaria da Agricultura Familiar, 2010. 62 p.

Parte III

SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL

Capítulo 10

PROJETO ÁGUA DE BEBER – PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA EM ESCOLAS PÚBLICAS

Cláudio Wellinton Rosendo Viana¹
Georgia Brenna Rocha de Souza²
Verônica Evangelista de Lima³

INTRODUÇÃO

A escassez e inconformidades na qualidade da água de consumo são problemas comuns identificados em várias regiões do Brasil. Não é de agora que esses problemas persistem, de acordo com Pinto (2021), a criação do sistema nacional de vigilância ambiental em saúde, em 1999, gerou um impacto significativo e positivo no controle de qualidade da água para consumo humano, originando um programa nacional de monitoramento de qualidade de água.

-
- 1 Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, claudio.viana@aluno.uepb.edu.br;
 - 2 Graduanda do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, georgia.b@aluno.uepb.edu.br;
 - 3 Professora Doutora Associada, Dep. Química da Universidade Estadual da Paraíba - CCT/UEPB, veronica@servidor.uepb.edu.br.

Além disso, participações da sociedade em forma de mobilizações e representação social exigiram respostas e reformas políticas que aos poucos vêm possibilitando mudanças, também impactando, de forma positiva, a gestão de águas no Brasil. Através das leis estaduais de recursos hídricos que foram surgindo a partir de 1990, logo após vindo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), oriunda da lei 9.433/97 (Libanio et al., 2005; Pêpe França et al., 2024), as regulamentações voltadas para a gestão de qualidade de água passaram a relacionar a oferta de água potável com a manutenção da saúde pública, mostrando a influência direta entre a contaminação de fontes de abastecimento e diversas doenças infecciosas, destacando a necessidade de um rigoroso monitoramento dos recursos hídricos e melhorias no saneamento básico para população. Já, em 2020, a lei nº 14.026/2020 foi um marco para o Brasil, viabilizando a universalização do saneamento básico no país (Pêpe França et al., 2024).

No panorama atual, a qualidade da água disponível para consumo ainda é preocupante para algumas regiões no Brasil. Diversas localidades carecem de abastecimento público de água tratada e outras comunidades que até compram água por conta própria devido à ausência de sistema de distribuição de água potável. Nesses casos, as fontes de provisão podem ser caminhões-pipa ou até mesmo poços artesianos perfurados na propriedade do próprio consumidor (Mendonça et al., 2017; Oliveira et al., 2018).

Em princípio, a água transportada e fornecida por caminhões-pipa deve seguir critérios, procedimentos e leis que garantam a potabilidade da água disponibilizada, a fim de evitar contaminações e posteriormente doenças em uma grande parcela de consumidores, devido a uma possível má condição de armazenamento, de transporte ou falta de tratamento após coleta no manancial de abastecimento (Mendonça et al., 2017). Devido à ausência de monitoramento e avaliações de qualidade da água transportada por caminhões-pipa, atualmente ainda existe comercialização de águas destinadas ao consumo humano fora dos parâmetros de potabilidade, o que pode levar a proliferação de diversos tipos de doenças

como infecções causadas por bactérias, a exemplo, do grupo coliformes, *Escherichia coli* ou por bactérias *Pseudomonas aeruginosa* (Mendonça et al., 2017).

As águas subterrâneas, por sua vez, quando captadas por poços artesianos construídos conforme as normas técnicas, são consideradas boas fontes de água potável, apresentando excelentes qualidades físico-químicas e microbiológicas mesmo antes de um tratamento (Oliveira et al., 2018). De fato, devido ao seu baixo custo e boa qualidade, tem-se notado um aumento de uso de águas subterrâneas, das quais o consumo é seguro desde que tenham sido garantidas as condições de impermeabilidade do poço, impedindo contaminações com facilidade (Moreira, et al., 2021).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as condições de armazenamento de água potável em escolas públicas de localidades interioranas em pequenos municípios paraibanos, abordando com alunos, professores, funcionários e gestão escolar a importância da conservação da qualidade da água consumida, escassez e a preservação dos recursos hídricos locais, através de atividades lúdico-acadêmicas elaboradas de acordo com a necessidade da escola atendida.

METODOLOGIA

O projeto Água de Beber, ao longo dos anos, tem priorizado atuar em comunidades com reconhecida escassez de água, geralmente nas áreas rurais dos pequenos municípios da Paraíba. No caso em destaque, as ações foram realizadas em uma Escola Pública de Ensino Médio localizada no Distrito de Santa Terezinha, município de Massaranduba-PB. Além das dificuldades, normalmente, encontradas nas escolas públicas, um outro desafio para a aprendizagem foi constatado. Devido a uma reforma no prédio original, as aulas estavam sendo realizadas em ambiente improvisado, tipo galpão, dividido por biombos para acomodar várias turmas, o que dificultava a concentração dos alunos para as aulas ou palestras

ministradas em sala. Com isso, a metodologia planejada sofreu uma adaptação no intuito de incentivar os alunos não somente para conscientização ambiental, mas também para construir o conhecimento em conjunto, experienciando pequenas atividades em análises de água. A sequência de ações na unidade escolar seguiu dividida em etapas conforme esquematizado na Figura 1.

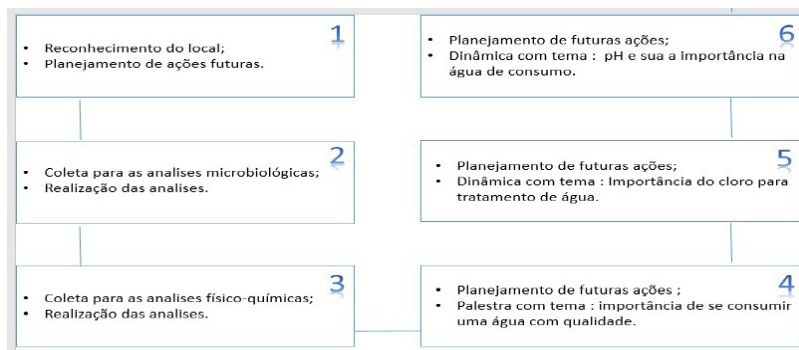


Figura 1 - Atividades realizadas na escola atendida

Fonte: Os autores.

Inicialmente, fez-se um reconhecimento do ambiente escolar, estabelecendo diálogo com a coordenação escolar para percepção da rotina e identificação dos pontos de coleta de amostras para realização das análises de água. Na fase seguinte, foi coletado um total de 5 amostras de água para a análise microbiológica cujos locais foram: torneira (pia da cozinha), baldes de armazenamento (azul e verde) e saídas do filtro usado pelos alunos (água natural e gelada). A coleta, conforme se observa na Figura 2, foi realizada com frascos de vidro de 100mL esterilizados, seguindo todos os passos para evitar contaminações externas.

As amostras foram levadas ao Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), com o auxílio de uma caixa térmica com gelo, a fim de evitar o crescimento microbiano e as análises foram providenciadas

no mesmo dia pelo método Colilert. Feita a leitura após 48 horas, os resultados foram comparados com a portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.



Figura 2 - Coleta de amostra de água em diversos pontos na escola: balde de armazenamento, bebedouro e pia
Fonte: Os autores.

Para as análises físico-químicas, a coleta foi realizada em recipientes plásticos transparentes de 1L. As determinações de teor de cloretos, dureza total, dureza parcial e alcalinidade foram obtidas utilizando metodologias titulométricas clássicas. As medidas de pH, turbidez e condutividade foram obtidas por meio instrumental próprio. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Meios Porosos e Tecnologia para Resíduos Sólidos (LAPSOL/CCT/UEPB).

Concluídas as análises, foi oportunizada uma visita seguida de uma reunião com a gestão escolar para comunicação dos resultados e planejamento juntamente com os professores. Em consenso com os professores, foram aplicadas às turmas atividades de palestras, dinâmicas e propostas experimentais direcionadas à escassez, saúde e qualidade da água consumida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a visita inicial feita à unidade educacional, podemos observar as grandes dificuldades enfrentadas no ambiente. Em decorrência da reforma do prédio, todos os setores da escola estavam operando num local temporário, numa estrutura tipo galpão. Para subdividir o espaço de secretaria e salas de aulas, foram utilizadas divisórias precárias, não sendo possível separar as interferências entre os ambientes. Uma sala separada ao final da construção era utilizada como cozinha para preparação da merenda escolar, na qual também estavam a pia, o filtro e dois baldes para armazenamento de água. De resto, um pequeno quintal complementava o local sendo designado para armazenamento de coisas inservíveis. A Figura 3 traz uma vista geral dos ambientes da escola.



Figura 3 - Vista do prédio escolar: fachada frontal, sala de aula e cozinha

Fonte: Os autores.

Apesar das limitações estruturais, os ambientes, em geral, não apresentavam indícios de descaso com a higiene e limpeza. Identificados os pontos críticos de utilização de água na escola, foram realizadas as coletas de amostras para análises.

Os resultados da análise microbiológica foram direcionados para a verificação da presença de coliformes totais e termotolerantes, especialmente a *Escherichia coli*. O grupo coliforme se desenvolve com mais frequência e em maior quantidade em corpos de água. A simples presença aponta para a contaminação por matéria

fecal e inadequação da água para consumo humano. Além disso, como alimentos possuem água em sua composição, e são submetidos à lavagem, a propagação de doenças causadas por *Escherichia coli* pode vir também por ingestão de alimentos. Assim, o laudo para parâmetros microbiológicos de uma água potável é dado pela ausência ou presença de bactérias patogênicas (Macedo et al., 2021; Gurgel et al., 2020). No Quadro 1, são apresentados os resultados das análises de coliformes totais e *Escherichia coli* para todas as amostras coletadas na escola.

Quadro 1- Resultados dos ensaios microbiológicos realizados nas amostras de água da escola

Amostras	Coliformes Totais	Escherichia Coli
Balde verde	Presença	Ausência
Balde azul	Presença	Ausência
Torneira	Ausência	Ausência
Filtro (saída natural)	Ausência	Ausência
Filtro (saída gelada)	Ausência	Ausência

Fonte: Os autores.

Conforme se pode observar, os resultados apontaram a contaminação por coliformes totais das duas amostras referentes aos recipientes de armazenamento (balde verde e balde azul). Este é um evento bem recorrente de que as condições inapropriadas de armazenamento e manuseio acabem por contribuir para a diminuição da qualidade da água, tornando-a inadequada para o consumo direto. É interessante também notar que as amostras do filtro e da torneira (Quadro 2) não apresentaram inconformidades, comprovando que a escola recebe água com qualidade de potabilidade, portanto há necessidade de se tomar medidas mais cuidadosas de higiene no manuseio e limpeza dos recipientes usados no armazenamento, com intuito de garantir a conservação da qualidade da água reservada para as situações de escassez.

Como a escola recebe água tratada, não se esperavam alterações significativas nas avaliações físico-químicas das amostras coletadas, como se quando analisados os parâmetros de cloreto, dureza, pH, turbidez, condutividade e alcalinidade mostradas no Quadro 2.

Quadro 2 - Resultados parâmetros físico-químicos

Amostra Parâmetro	Torneira	Filtro	Balde Azul	Balde Verde	VMP (valor médio permitido)
Cloreto (ppm)	74,4	69,13	70,9	69,13	250 ppm
Dureza total (ppm CaCO ₃)	103,84	103,84	100	100	300 ppm
Dureza parcial (ppmCaCO ₃)	51,29	52,55	50	56,30	300 ppm
pH	7,59	7,90	8,48	7,46	6,00 - 9,00
Turbidez	0,29	0,60	0,20	0,12	5 NTU
Condutividade	32,87	32,72	32,57	30,68	10 - 1000 µS/cm
Alcalinidade (ppm CaCO ₃)	HCO ⁻ 78	HCO ⁻ 79	HCO ⁻ 72	HCO ⁻ 77	80 - 120 ppm

Fonte: Os autores.

Quanto aos resultados obtidos, algumas observações são importantes. A quantidade de cloreto identificada nas amostras estava bem abaixo do valor médio permitido (VMP). Como se sabe, o cloro é um excelente agente desinfetante que inativa microrganismos patogênicos e, há muito tempo, é utilizado em tratamento de águas. O excesso residual pode ocasionar alterações na aparência, odor e sabor da água, além de problemas de saúde a longo prazo (Dias, 2022), mas a ausência de cloretos também é prejudicial, pois pode permitir a proliferação de microrganismos patogênicos que podem vir a trazer malefícios à saúde pública.

As determinações de dureza total e parcial, assim como o cloro, apontaram valores bem abaixo do VMP o que mostra uma baixa concentração de sais de cálcio e magnésio dissolvidos, características de uma água moderadamente dura, sem maiores implicações tanto para o uso geral como para o consumo direto por pessoas e animais. A alcalinidade quase não foi detectada e assim os demais parâmetros seguiram abaixo do valor médio permitido, com exceção do pH que se apresentou dentro do intervalo desejável para todas as amostras. Águas com pH muito baixo ou excessivamente alcalinos indicam contaminação por rejeitos ou proliferação de microrganismos.

Com as análises finalizadas, foi organizada uma pequena palestra com os alunos, com diálogos incentivados em rodas de conversas, como se observa na Figura 4. Os temas colocados versaram sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, noções sobre tratamento, potabilidade e qualidade da água para consumo. A dinâmica mostrou-se proveitosa, visto que a maioria dos alunos não havia refletido anteriormente sobre essas questões. As dúvidas foram esclarecidas em conjunto, embora a atividade tenha sido um pouco prejudicada devido às restrições impostas pelas condições provisórias do ambiente, como já relatadas.



Figura 4 - Palestra sobre a importância de uma água de consumo com qualidade
Fonte: Os autores.

Nas oportunidades subsequentes, foram desenvolvidas dinâmicas com pequenas palestras, atividades experimentais simulando análises de água com participação ativa dos alunos e culminância com rodas de conversa para esclarecer dúvidas e fixar os conceitos

trabalhados. O contato direto, de modo prático experimental, despertou nos estudantes a curiosidade e motivação para envolvimento com a discussão proposta. A Figura 5 retrata a participação ativa no ensaio experimental para determinação de cloretos em água.



Figura 5 - Dinâmica para apresentação de determinação de cloretos
Fonte: Os autores.

Nos encontros finais com as turmas, foram conduzidas experiências ressaltando a importância do pH da água. A abordagem despertou muito o interesse dos participantes devido às cores mostradas nas reações e, adicionalmente, serviu de revisão para alunos mais avançados que já não se lembravam do significado do termo pH, e de novas informações para alunos iniciantes que ainda não tinham estudado esse assunto. O envolvimento voluntário nas ações, retratado na Figura 6, é demonstrativo de quanto o projeto teve êxito em despertar nos alunos a disposição de aprender.



Figura 6 - Dinâmica para determinação de pH
Fonte: Os autores.

Como marco final, tendo concluído as interações, foi distribuído para cada participante, incluindo professores e auxiliares, um pequeno brinde com o logo do projeto.

Com todas as ações desenvolvidas, são inequívocas as contribuições para a comunidade acadêmica. A gestão escolar pôde identificar, por meio dos resultados das análises, os pontos críticos que necessitam de ações preventivas ou reparadoras para garantir a qualidade da água; enquanto professores e alunos puderam compartilhar de experiências que, além de reforçarem alguns conteúdos didáticos, trouxeram um engajamento para a discussão contextualizada no enfoque da conservação dos recursos hídricos, tratamento e manutenção da qualidade da água, aliados para a preservação da saúde e bem-estar geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conformidade de parâmetros químicos e microbiológicos de fontes de abastecimento hídrico é de grande importância por estar relacionada diretamente com a saúde pública. O resultado das análises da água da Escola Pública de Ensino Médio do Distrito de Santa Terezinha, Massaranduba-PB, indicou que algumas medidas de atenção devem ser tomadas, principalmente no que se refere à situação dos reservatórios improvisados para armazenamento de água. Ficou evidente que há necessidade de garantir a qualidade das reservas mantidas na escola para uso em momentos de escassez. A gestão escolar, devidamente informada, assegurou empreender todos os esforços para regularização dos pontos críticos.

Em geral, apesar das dificuldades que a escola enfrenta por não estar em seu local de origem, pôde-se desenvolver, com êxito, a programação planejada, tendo ampla participação dos estudantes nas palestras, rodas de conversa e dinâmicas experimentais, certamente contribuindo para o aprimoramento das noções básicas sobre cuidados ambientais aplicados à qualidade da água.

REFERÊNCIAS

DIAS, Ágata Cristina Lima. Avaliação da ocorrência de produtos secundários da desinfecção em água para consumo humano no Brasil – panorama com base em dados do Sisagua. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2022.

GURGEL, Raiana Silveira; SILVA, Lirna Salvioni da; SILVA, Luciete Almeida. Investigação de coliformes totais e *Escherichia coli* em água de consumo humano na região metropolitana de Curitiba. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 4, p. 2512–2529, jul./ago. 2020.

LIBÂNIO, Paulo Afonso Cardoso; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos; NASCIMENTO, Nísia Oliveira do. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 219-228, jul./set. 2005

MACEDO, Indira Maria Estolano; LIMA, Francisco Rodolfo Ferreira; LIMA, Giselly Maria de Sá Santana; OLIVEIRA, Fábio Henrique Portella Corrêa de; FILHO, Moacyr Cunha; SHINOHARA, Neide Kazue Sakugawa. Análise microbiológica da água de consumo em serviços de alimentação em municípios de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 110123-110139, nov. 2021.

MENDONÇA, Maria Helena Martins; ROSENO, Sthefany Angely Moraes; CACHOEIRA, Thayany Ruanny Leite; SILVA, Ákylla Fernanda Souza; JÁCOME, Paula Regina Luna de Araújo; JÁCOME JÚNIOR, Agenor Tavares. Análise bacteriológica da água de consumo comercializada por caminhões-pipa. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 3, p. 450-459, 2017.

BRASIL. Portaria GM/MS nº888, 4 de maio de 2021. BRASIL. Ministério da saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para o consumo humano . 2021.

MOREIRA, Marília Honorato; KOPP, Katia Alcione; NARDOCCI, Adelaide Cássia. Avaliação da qualidade da água para consumo humano proveniente de poços rasos e do risco de infecção por exposição a patógenos emergentes em um bairro de Goiânia, Goiás. *Águas Subterrâneas*, v. 35, n. 1, p. 1-13, 2021.

OLIVEIRA, Michael Machado; LIMA, Alex de Sousa; MOUCHREK, Adenilde Nascimento; MARQUES, Paulo Roberto Brasil de Oliveira; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. Análise físico-química e microbiológica de águas de poços artesianos de uso independente. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental (RG&SA)**, v. 7, n. 3, 2018.

PÊPE FRANÇA, Francis Valter; DE SOUZA SILVA, Thais Emanuelle; LIMA JUIZ, Paulo José. Índices de saneamento básico para avaliação de saúde pública: um estudo comparativo entre Feira de Santana e outros municípios baianos. *Scientia: Revista Científica Multidisciplinar* , v. 9, n. 1, p. 112-137, 2024.

PINTO, Larissa Leonarda; MARTINS, Carolina da Silva; VIANNA, Giovana Daniela Pecharki; GABARDO, Marilisa Carneiro Leão; DITTERICH, Rafael Gomes. Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) e fluoretação da Rede de Abastecimento Público: Monitoramento em um município da Região Sul do Brasil. **Research, Society and Development** , v. 10, n. 7, 2021.

Capítulo 11

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS E POÇOS ARTESIANOS DA ZONA RURAL NA PARAÍBA

Valessa da Silva Lima ¹

Márcia Ramos Luiz ²

Patrícia Rodrigues Pê ³

Neyliane Costa de Souza⁴

Weruska Brasileiro Ferreira⁵

INTRODUÇÃO

De acordo com a EMBRAPA (2016), a cisterna é utilizada para o armazenamento da água da chuva, pode ter vários formatos como retangular, quadrada e cilíndrica, podendo ser construída com

1 Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professora da Unemat- Campus Nova Xavantina. valessa.lima@aluno.uepb.edu.br

2 Doutora Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UEPB). Professora do DESA/CCT/UEPB. marciarluiz@servidor.uepb.edu.br UEPB;

3 Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/CCT/UEPB). patricia.pe1@unemat.br;

4 Doutora em Engenharia Civil - Saneamento Ambiental - UFC. Professora do DESA/CCT/UEPB neyliane@servidor.uepb.edu.br;

5 Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande. Professora do DESA/CCT/UEPB.weruska_brasileiro2020@servidor.uepb.edu.br

diversos materiais, tais como: fibra de vidro, PVC, concreto, alvenaria e ferro. Sua capacidade deve ser suficiente para suprir a água durante o período de seca.

A tecnologia de cisternas é uma das soluções mais antigas para o armazenamento de água, essencial para mitigar a escassez hídrica, especialmente, na região semiárida do Brasil. Embora tenham sido ofuscadas pelo progresso tecnológico do século XX, as cisternas permanecem como uma alternativa de baixo custo e fácil manutenção, atendendo prontamente às necessidades de famílias e comunidades.

O manancial subterrâneo é uma das mais importantes reservas para o suprimento de água. Na maioria das vezes, esta água não necessita de tratamento para o seu consumo, devido ao processo de filtração natural do subsolo. Fazem parte deste manancial: poços rasos e profundos, nascentes e galerias de infiltração. As camadas subterrâneas que podem conter água são chamadas de aquíferos, sendo formações geológicas com poros ou espaços abertos (fissuras ou fraturas) em seu interior (Philippi, 2005).

Este estudo aborda as deficiências no manejo da água nas cisternas, ressaltando a importância da educação dos usuários e da manutenção adequada dos sistemas para garantir a segurança sanitária da água armazenada.

Conforme a Portaria de Consolidação nº 05 de 28/09/2017, os parâmetros físico-químicos e microbiológicos determinam as características de potabilidade necessárias para que a água chegue até a população de uma maneira mais segura e confiável a fim de que possa ser utilizada no consumo humano. Assim se torna necessário caracterizar as águas de cisterna e outras fontes de abastecimento de água para consumo humano.

O projeto visa reverberar a valorização de barreiras sanitárias nas etapas de captação e manejo, além de realizar análises físico-químicas e microbiológicas das águas de cisternas e poços artesianos da zona rural.

METODOLOGIA

Este estudo desenvolveu uma abordagem descritiva e exploratória, com aplicação de técnicas e ferramentas de pesquisa específicas para coleta, tratamento e análise de dados. O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural, localizada na zona rural do município de Juarez Távora – PB (Figura 1), onde foram utilizados cinco cisternas e três poços artesianos para análise da qualidade da água.

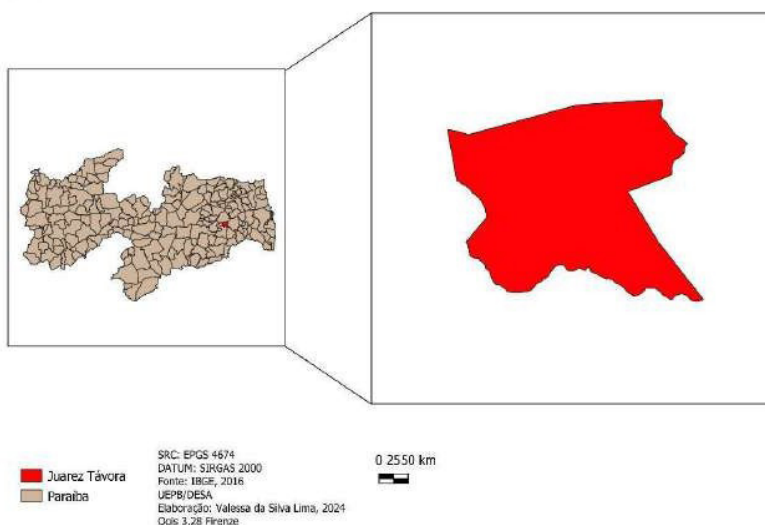


Figura 1 - Mapa geográfico de Juarez Távora - PB.

Fonte: Os autores.

As amostras para análises físico-químicas foram coletadas em garrafas PET previamente lavadas com a própria água do ponto de coleta, seguindo o procedimento de deixar a água por dois minutos para evitar contaminações externas. Posteriormente, foram analisados a alcalinidade, cloretos, condutividade, cor aparente, dureza total, pH, salinidade, turbidez e sólidos totais dissolvidos da água coletada.

Para as análises microbiológicas, foram utilizadas técnicas padronizadas de coleta, utilizando frascos estéreis. As amostras foram armazenadas sob refrigeração em caixas térmicas e transportadas ao Laboratório de Referência em Tecnologia de Água (LARTECA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), onde foram analisados os indicadores microbiológicos, com destaque para coliformes totais e *Escherichia coli*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as cisternas, os parâmetros físico-químicos como alcalinidade, cloretos, dureza total, pH, salinidade, turbidez e sólidos totais dissolvidos apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, como podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1- Análise físico-química de águas de cisternas

PARÂMETRO ANALISADO	UNID.	VMP	AMOSTRAS			
			1	2	3	4
Alcalinidade	mg/L	-	2,7	2,2	2,8	1,8
Cloretos	mg/L	250	0,4	0,6	0,2	0,2
Condutividade elétrica	UC/cm	100	157	102	119	90
Cor Aparente	mg/L	15	21,3	8,0	14,4	11,4
Dureza Total	mg/L	300	2,0	2,0	1,7	1,8
pH	—	6 a 9,5	8,3	8,1	8,4	8,3
Salinidade	PSU	-	0,06	0,05	0,05	0,04
Turbidez	ut	5	1,47	0,16	0,17	0,13
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	76	57	53	45

Fonte: Os autores.

Pode-se verificar que a condutividade elétrica ultrapassou os limites permitidos em algumas amostras, como na Amostra 1 (157 $\mu\text{S/cm}$), na Amostra 2 (102 $\mu\text{S/cm}$) e na Amostra 3 (119 $\mu\text{S/cm}$).

A cor aparente a Amostra 1 (21,3 mg/L) esteve acima do recomendado. Tais desvios podem estar associados à ausência de manutenção das cisternas ou à introdução de água de fontes diversas, como carros-pipa, frequentemente sem tratamento prévio.

Além disso, pode se ter cor devido à presença de alguns íons metálicos, como ferro e manganês como apontam Gauto e Rosa (2013).

Para os poços artesianos, os parâmetros físico-químicos como alcalinidade, cloretos, dureza total, pH, salinidade e turbidez apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, como podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise físico-química de águas de poços artesianos

PARÂMETRO ANALISADO	UNID.	VMP	AMOSTRAS		
			5	6	7
Alcalinidade	mg/L	-	17,8	21,2	24,4
Cloretos	mg/L	250	1,2	8,7	20,5
Condutividade elétrica	UC/cm	100	1064	2134	3435
Cor Aparente	mg/L	15	12,6	19,7	13,5
Dureza Total	mg/L	300	7,4	17,8	8,5
pH	—	6 a 9,5	7,7	8,2	8,0
Salinidade	PSU	-	0,53	1,03	1,74
Turbidez	ut	5	0,22	0,26	0,51
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	500	531	1067	1718

Fonte: Os autores.

A análise de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos excederam os padrões de potabilidade, com destaque para a





Amostra 7, que apresentou 3435 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 1718 mg/L de sólidos totais dissolvidos, respectivamente. Tais resultados podem ser explicados pela influência das características geológicas da região e pela possível intrusão de sais na água subterrânea. Contudo, parâmetros como turbidez, pH e cor aparente são encontrados dentro dos valores recomendados.

Nas análises microbiológicas, todas as amostras de água, tanto de cisternas, quanto de poços artesianos estavam contaminadas por coliformes totais e *Escherichia coli* (Tabela 3).

Essa situação representa um risco significativo para a saúde dos moradores, podendo causar diversas doenças de veiculação hídrica. Esses resultados reforçam a necessidade de melhorias nas práticas de manejo das fontes de água e de um tratamento adequado antes do consumo, conforme apontado na literatura científica.

Tabela 3 - Análise microbiológica de águas de cisternas e poços artesianos

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA DAS CISTERNAS E POÇOS ARTESIANOS

ANÁLISE	ÁGUA DE CISTERNAS	ÁGUA DE POÇO	RESULTADO
Coliformes Totais			PRESENTE
<i>Escherichia Coli</i>			PRESENTE

Fonte: Os autores.

Resultados das análises microbiológicas realizadas revelaram diferenças significativas nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos entre a água de cisternas e a água de poços artesianos na zona rural de Juarez Távora – PB.

Os resultados desta pesquisa destacam a importância de implementar medidas preventivas, como a limpeza periódica das cisternas e de investir em tecnologias destinadas ao tratamento da água, especialmente, para reduzir os níveis de contaminantes microbiológicos. Para essas águas, é essencial a aplicação de técnicas de desinfecção ou outros tratamentos que melhorem a qualidade da água para consumo humano. É também necessária a realização de orientações quanto à manipulação para evitar esse tipo de contaminação.

Esses resultados reforçam a vulnerabilidade hídrica enfrentada pelas comunidades rurais do semiárido brasileiro. A articulação entre gestão ambiental e educação sanitária é crucial para mitigar os riscos à saúde e garantir a segurança hídrica nessas comunidades.

Programas como o “Uma Terra, Duas Águas” (P1+2) têm demonstrado ser uma estratégia relevante para a convivência com a seca, mas apontam a necessidade de um monitoramento contínuo para garantir a potabilidade da água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a qualidade da água de cisternas e poços artesianos de uma propriedade rural no município de Juarez Távora – PB, com abordagem nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. O trabalho visou compreender as condições da água consumida pela comunidade e propor estratégias de gestão ambiental que contribuam para a melhoria da qualidade de vida local.

O tema é de grande relevância tanto para o meio acadêmico quanto para a sociedade em geral. Do ponto de vista acadêmico,

a pesquisa amplia o conhecimento sobre a qualidade da água em áreas rurais do semiárido brasileiro, contribuindo para a formulação de políticas públicas.

Para a sociedade, destaca os riscos associados ao consumo de água contaminada, reforçando a importância de práticas sustentáveis e educativas para a preservação dos recursos hídricos.

Em síntese, a análise realizada evidencia a importância de iniciativas integradas que promovam o acesso à água de qualidade, associadas à capacitação dos moradores e à implantação de tecnologias acessíveis e eficazes. Tais medidas são fundamentais para minimizar os impactos adversos decorrentes da baixa qualidade da água nas zonas rurais.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a ampliação das investigações para outras localidades do semiárido brasileiro, buscando mapear padrões de qualidade da água em diferentes regiões.

Além disso, seria pertinente explorar as previsões de tecnologias acessíveis para purificação e monitoramento da água, bem como a implementação de programas piloto de manejo sustentável de cisternas, promovendo maior segurança hídrica para populações vulneráveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. 4.ed. Brasília,150p, 2013.

BRASIL. Portaria GM/MS nº888, 4 de maio de 2021. BRASIL. Ministério da saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para o consumo humano .

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Relatório de Gestão Exercício**, 2016.

GAUTO, M; ROSA, G. **Química Industrial**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

PHILLIPPI JÚNIOR, A. **Saneamento, Saúde e Ambiente** : fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Barueri, 2005.

POSFÁCIO

Encerrar a leitura desta obra é, ao mesmo tempo, reconhecer o passado de um Programa que se consolidou como referência em extensão universitária e vislumbrar os caminhos futuros que se abrem para a educação ambiental na nossa cidade, no nosso Estado e em nosso país. O livro, Educação, Sustentabilidade e Cidadania: A Trajetória do PGAMEM na UEPB, é fruto de um Programa de Extensão da Universidade Estadual da Paraíba, que busca contribuir para a discussão sobre Educação, Sustentabilidade e Cidadania.

A extensão universitária, em sua essência, é um diálogo entre a universidade e a sociedade, um espaço de troca de saberes e experiências que transcende os muros da instituição. Acreditamos que este trabalho, ao abordar a Sustentabilidade e Cidadania, pode inspirar novos projetos e iniciativas de extensão, fortalecendo o papel da universidade como agente de transformação social.

Ao longo de suas páginas, oferece ao leitor uma amostra concreta de como a universidade desenvolve indivíduos proativos, aptos ao pleno exercício da cidadania, contribuindo para a construção de uma sociedade economicamente sustentável e socialmente responsável. Os projetos desta coletânea buscam desenvolver um trabalho de conscientização ambiental com linhas programáticas de educação e gestão ambientais, sensibilização, capacitação

através de palestras, campanhas e oficinas, realizando ações educativas e inclusivas, promovendo, desta forma, atividades que possam contribuir para a preservação dos recursos naturais, melhoria da qualidade de vida e para o desenvolvimento comunitário.

O livro documenta não apenas projetos de grande impacto, como também o diálogo dos alunos extensionistas protagonistas da história, com estudantes de escolas públicas e privadas, num processo formativo contínuo, ao mesmo tempo em que transforma realidades em comunidades historicamente marginalizadas, promovendo a educação ambiental de forma mais acessível.

A trajetória do PGAMEM é feita de parcerias, dedicação, resiliência e visão de futuro. Mesmo diante dos desafios — como a pandemia da COVID-19, que exigiu reinvenção e adaptação —, o Programa manteve seu propósito e fortaleceu seus vínculos com a sociedade. Essa capacidade de adaptação, aliada a um compromisso ético com o bem comum, é uma das marcas mais inspiradoras desta história.

Parabéns a todos os envolvidos no Programa, o posfácio mais do que um encerramento é um reconhecimento. Reconhecimento do esforço de docentes, discentes, técnicos e comunidades que caminharam lado a lado nestes 18 anos do PGAMEM. Que as portas continuem abertas para que os elos entre ensino, pesquisa, extensão e inovação se fortaleçam e mais universidades olhem para a extensão com o mesmo respeito e prioridade que este programa demonstra. Que o exemplo do PGAMEM continue a ecoar, multiplicando ações, inspirando práticas e cultivando esperança. Que esta obra seja semente e também fruto — alimentando novas ideias, projetos e parcerias em prol da sustentabilidade, da educação e da cidadania.

Prof.^a. Dra. Maria do Socorro Barbosa e Silva
Ex-Pró-reitora de Extensão - PROEX/UEPB

Sobre o livro

Projeto Gráfico e Editoração	Leonardo Araújo
Revisão Linguística e Normatização	Elizete Amaral de Medeiros
Capa	Juliana Felix dos Santos
Formato	15 x 21 cm
Mancha Gráfica	11 x 16,8 cm
Tipologias utilizadas	Caladea 11 pt

Esta publicação “Educação, Sustentabilidade e Cidadania: A Trajetória do PGAMEM na UEPB” visa não apenas divulgar os resultados obtidos, mas também fomentar a cultura extensionista no âmbito da UEPB, destacando o potencial transformador das ações de extensão universitária. Acreditamos que tais ações não apenas promovem a inclusão social e o desenvolvimento de atitudes proativas por parte dos discentes, como também proporcionam um retorno imediato e concreto do conhecimento acadêmico à comunidade, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para a melhoria das condições de vida dos públicos atendidos.

