



RESPOSTAS
PARA O AMANHÃ

5ª EDIÇÃO • 2018

PRÊMIO RESPOSTAS
PARA O AMANHÃ

APRESENTAÇÃO

A presente publicação refere-se à produção de relatos de prática, fruto de exitosas experiências de pesquisa, em diferentes instituições escolares de Ensino Médio do País, coroando o sucesso da 5ª edição do Prêmio Respostas para o Amanhã.

Reunir esses textos em um e-book representa a oportunidade não apenas de dar visibilidade às práticas vivenciadas, mas sobretudo de mobilizar outros professores das áreas de Ciências da Natureza e da Matemática e suas Tecnologias a trilhar o promissor caminho do trabalho com projetos.

Assim como na edição de 2017, convidamos os professores vencedores regionais do Prêmio para a oficina virtual “Relato de prática: revelações do projeto”, a fim de promover a troca de ideias e experiências, associadas a reflexões voltadas à elaboração do relato de prática, com vistas a favorecer a discussão por meio de diferentes propostas – leitura de textos, apreciação de vídeos, análises de relatos já produzidos,

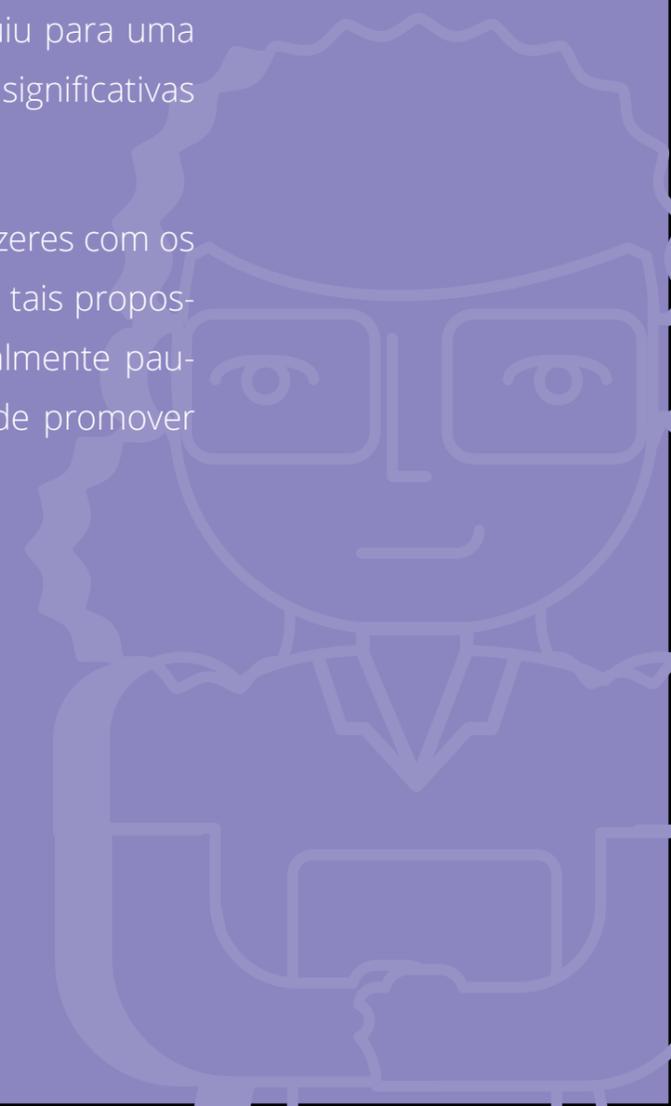
fóruns de discussão e tarefas individuais – mediadas por uma professora mestre em linguística aplicada.

Mais uma vez, a iniciativa revelou descobertas e avanços, especialmente por otimizar a condição de produção escrita dos participantes, em função da elaboração de uma primeira versão do relato, seguida de uma devolutiva individual da mediadora, o que contribuiu para uma reescrita mais aderente às características do texto e às significativas trajetórias vividas por professores e estudantes.

Agora, é chegada a hora de socializarmos todos esses dizeres com os colegas professores, acompanhados pelo desejo de que tais propostas possam inspirar outros movimentos reflexivos, igualmente pautados em práticas consistentes e inovadoras, capazes de promover práticas científicas sustentáveis e éticas.

Uma ótima leitura a todos!

Prêmio Respostas para o Amanhã



ÍNDICE

05 Ana Flávia Corrêa Leão

ETE Dr Rubens da Rosa Guedes

Caçapava do Sul, RS

Sementes crioulas: formando parcerias e fortalecendo ações

09 Ayanda Ferreira Nascimento Lima

Colégio Estadual Dom Veloso

Itumbiara, GO

Efeito moluscicida do extrato de folhas de Pequi (*Caryocar brasiliense*) no controle do caramujo gigante africano (*Achatina fulica*)

13 Carlos José de Souza Júnior

Escola de Referência em Ensino Médio de Ipojuca

Ipojuca, PE

Se é para sustentar, faço renovar: ciência e sustentabilidade

18 Elza Monteiro Leão Filha

IFPA - Campus Belém

Belém, PA

Tecnologia assistiva: construção de tecnologia educacional táteis por prototipagem 3D para jovens e adultos cegos e de baixa visão

22 Emerson Carlos de Almeida

Escola Estadual Coronel Nhonhô Braga

Piraju, SP

Avaliação da qualidade socioambiental do Ribeirão Boa Vista

25 Flávia Santos Twardowski Pinto

IFRS - Campus Osório

Osório, RS

BCA: biossorvente da casca de arroz para remoção de metais da água de poço do litoral norte gaúcho

30 Jenivaldo Lisboa de Araújo

Escola Estadual Muniz Falcão

Cacimbinhas, AL

Aplicação de biofertilizante aeróbio no combate à cochonilha do carmim em palma forrageira

34 Jôseline Maria Sousa Nascimento

EEM Ronaldo Caminha Barbosa

Cascavel/CE

Reflexologia experimental de *Cenchrus echinatus* e *Jatropha gossypifolia* no desenvolvimento de culturas-alvo da agricultura familiar

ÍNDICE

39 Juliana G. Kern

Centro de Ensino Médio Tiradentes

Palmas, TO

Reutilização da água de condicionadores de ar em um umidificador de baixo custo

44 Marcia Conceição de Souza Silva

EE Reynaldo Massi

Ivinhema, MS

Praticando educação ambiental através da preservação e recuperação de nascente

49 Robson Almeida da Silva

EE - Centro Estadual de Educação Profissional do Campo Milton Santos

Arataca, BA

Embalagens sustentáveis de banana verde

53 Sergio Ribeiro Frois

Colégio Estadual Padre Arnaldo Jansen – Ensino Fund. e Médio

São José dos Pinhais, PR

Esgoto não! Isso é um rio!! Esse é um problema nosso, cuidar de nossa comunidade!!!

59 Tamiles Carvalho Fragnan

EE Profª Fatima Gaiotto Sampaio

Nova Andradina, MS

Piso tátil ecológico: uma alternativa de baixo custo buscando melhorias à acessibilidade na comunidade escolar.

63 Uanne Freire Bezerra

Escola de Referência Aura Sampaio Parente Muniz

Salgueiro, PE

Avaliação do efeito larvicida do líquido da castanha de caju em mosquitos hematófagos

68 Valdecy Rodrigo do Nascimento

EE Profª Ada Teixeira dos Santos Pereira

Campo Grande, MS

Práticas que visam a sustentabilidade, pela gestão de resíduos, inovação e geração de renda, buscando conscientização da comunidade escolar e toda aquela que a cerca.



ANA FLÁVIA CORRÊA LEÃO

ETE DR RUBENS DA ROSA GUEDES
CAÇAPAVA DO SUL, RS

Projeto

SEMENTES CRIOULAS: FORMANDO
PARCERIAS E FORTALECENDO AÇÕES

Dando andamento ao projeto, fomos em busca dos poucos que ainda realizavam essa prática de cultivo de sementes crioulas e, então, passamos a trabalhar com uma associação quilombola existente no município, a Associação Quilombola Picada das Vassouras, cujo líder é um guardião de sementes reconhecido pela Embrapa - Clima Temperado.

Somos de Caçapava do Sul (RS) e fizemos parte do Bioma Pampa, no início de 2014, durante as aulas de Ciências da Natureza, numa turma do segundo ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária. Na ocasião, abordamos o referido bioma e pudemos perceber que, apesar de ainda ter poucos estudos sobre o assunto, o conhecimento de diversificadas espécies em sua flora e fauna permitiu verificar que muitas delas estavam entrando em extinção devido ao monocultivo da soja e à criação de grandes rebanhos de gado; fatores esses que afetavam não só a biodiversidade animal e vegetal, mas também a cultura e o modo de vida da população.

Para amenizar o problema, resolvemos desenvolver um projeto que resgatasse o cultivo de sementes crioulas e a criação, na escola, de um banco de sementes características dessa região. Para isso, nos voltamos a registros bibliográficos e entrevistas com pessoas que exerciam práticas agrícolas anteriores à Revolução Verde, identificando em seus relatos as espécies cultivadas e as mudanças que ocorreram no campo após a introdução de agrotóxicos, sementes modificadas e a monocultura.

Nosso intuito era entender as razões que levaram à vinda do homem do campo para a cidade, formando aglomerados periféricos na região urbana, sem condições adequadas de sobrevivência e perda de identidade cultural. Dando andamento ao projeto, fomos em busca dos poucos que ainda realizavam essa prática de cultivo de sementes crioulas e, então, passamos a trabalhar com uma associação quilom-

bola existente no município, a Associação Quilombola Picada das Vassouras, cujo líder é um guardião de sementes reconhecido pela Embrapa - Clima Temperado.

Por meio de entrevistas e rodas de conversa, pudemos identificar algumas dificuldades apresentadas por cinquenta famílias de agricultores, entre elas, o armazenamento da semente para o ano seguinte e o problema da pouca mão de obra devido ao envelhecimento e à masculinização do homem no campo. Nesse período, na escola, a área de Ciências da Natureza junto com outras áreas do conhecimento seguiu divulgando o tema em uma peça teatral de fantoches, explicando o significado das sementes crioulas, bem como a segurança alimentar e o resgate sociocultural. A peça foi criada e apresentada para toda comunidade escolar, acompanhada por um concurso que escolheu a mascote do projeto, uma boneca de palha que representava uma agricultora que sustentava sua família e vendia o excedente cultivando sementes crioulas.

Em 2015, dando continuidade ao projeto, fomos buscar alternativas para melhorar as condições de armazenamento das sementes e, contando com a pesquisa de um engenheiro agrônomo da Embrapa, desenvolveu-se um método de recobrimento das sementes com pó de calcário dolomítico como forma de manter a semente protegida e com umidade suficiente para germinação, desse modo corrigindo a acidez do solo e utilizando um recurso – o calcário – que existe em abundância em nosso município. Nessa fase, foram feitos testes de germinação pelos alunos, bem como oficinas de recobrimento na Associação Quilombola e para a comunidade escolar. O projeto passou a ser divulgado em vários eventos no estado.

Em 2016, ainda buscando alternativas em relação ao êxodo rural e com uma nova turma de alunos (os que iniciaram o projeto haviam concluído seus estudos), buscamos aprofundar nosso olhar sobre a realidade do homem no campo, bem como as causas que o levaram a tal abandono, sendo possível constatar questões de sucessão familiar, falta de incentivo por parte



do governo e o meio urbano como ponto atrativo e ilusório para os jovens rurais. Para isso, foram feitas visitas e entrevistas com pessoas que residiram em comunidades rurais do município. Nesse meio tempo, identificamos agricultores que ainda cultivam sementes crioulas e pudemos realizar trocas, aumentando assim as variedades de espécies em nosso banco de sementes da escola.

Em 2017, buscando fortalecer e ampliar parcerias, decidimos trabalhar nosso projeto nas escolas municipais de campo, sendo escolhidas quatro escolas de regiões diferentes. Nessa etapa, nossos alunos levaram seus conhecimentos a alunos da pré-escola até o 5º ano do Ensino Fundamental, com destaque à importância do homem no campo, segurança alimentar e identidade sociocultural, por meio de recursos como rodas de conversa, peça teatral, jogos didáticos e brincadeiras. Ocorreu também a troca de sementes e, como conclusão do projeto em 2017, todas as escolas rurais envolvidas fizeram uma visita a nossa escola técnica, sendo uma das atividades a oficina com a estagiária do Curso de Engenharia Ambiental da Unipampa - Caçapava do Sul, com a produção de mudas com sementes crioulas em casca de laranja, casca de ovo e jornal.

Em função das atividades desenvolvidas nos anos anteriores, buscamos alternativas que contribuíssem para a manu-

tenção do homem do campo em suas propriedades rurais e o aprimoramento das formas de exploração, incentivando a valorização do setor rural e promovendo ações voltadas ao resgate de suas origens e práticas. Pela busca de informações a respeito das condições da mata ciliar do entorno da comunidade, foi possível perceber que os cursos de água encontram-se assoreados e necessitando de cuidados especiais para promover a preservação de suas nascentes.

Assim, em 2018, implementamos ações esperando contribuir para o aumento do volume de água produzida e de sua qualidade pela coleta de sementes e plantio de mudas nativas, garantindo, assim, a proteção das nascentes e a redução do assoreamento do arroio Santa Bárbara pela recuperação da mata ciliar.

O Prêmio Respostas para o Amanhã em nossa escola, tornou-se um marco referencial quanto ao desenvolvimento de pesquisa, pois em mais de uma edição envolveu alunos e professores estimulando-os para um protagonismo social e ambiental. Ao aliar conhecimentos populares a conhecimentos formais, integra escola e comunidade em uma cidadania ativa, com um trabalho coletivo e comunitário, científico e cultural, o qual possibilita, assim, avaliar suas aprendizagens ao longo do processo do Prêmio.



AYANDA FERREIRA NASCIMENTO LIMA

COLÉGIO ESTADUAL DOM VELOSO
ITUMBIARA, GO

Projeto

EFEITO MOLUSCICIDA DO EXTRATO
DE FOLHAS DE PEQUI (CARYOCAR
BRASILIENSE) NO CONTROLE DO
CARAMUJO GIGANTE AFRICANO
(ACHATINA FULICA)

A proposta deste projeto foi encontrar uma solução social, econômica e ecologicamente viável para a problemática encontrada. Para isso, a disciplina de Biologia contribuiu ao apresentar conteúdos essenciais para entender algumas etapas a serem desenvolvidas para a realização deste trabalho.

A proposta deste projeto foi encontrar uma solução social, econômica e ecologicamente viável para a problemática encontrada. Para isso, a disciplina de Biologia contribuiu ao apresentar conteúdos essenciais para entender algumas etapas a serem desenvolvidas para a realização deste trabalho.

Os conteúdos curriculares envolvidos foram: constituintes da vida (água, sais minerais, carboidratos, lipídios, proteínas), metabolismo energético (fotossíntese e respiração celular), morfologia e fisiologia da célula. Reprodução, que tem como objetivos de aprendizagem: identificar as moléculas e substâncias químicas fundamentais dos seres vivos e compreender suas características físicas e químicas; identificar a organização e os mecanismos bioquímicos e biofísicos; reconhecer as formas de obtenção de energia em nível celular e a célula como estrutura fundamental de todas as formas de vida e identificar os diferentes mecanismos de reprodução dos seres vivos, reconhecendo-os como forma de perpetuação e variabilidade das espécies.

Foram coletados aleatoriamente 80 indivíduos de *A. fulica* em campo, sob a vegetação na área interna do colégio de forma ativa, utilizando EPI (Equipamento de Proteção Individual) necessário, régua (30 cm) e paquímetro Kanon (Mardened Stainless 1/28 in 1/20 mm). A espécie foi identificada por características observadas na concha (coloração e padrão das faixas) e comparadas com imagens adquiridas a partir de sites de busca na internet. Esses foram distribuídos ao acaso em 8 grupos de 10 indivíduos cada, em bandejas plásticas de 7l identifica-

das de acordo com o tratamento, forradas com 1 cm de terra retirada do meio onde foram coletados, cobertas por tela de sombrite para evitar a saída dos animais e conseqüentemente promover a oxigenação; mantidos em temperatura ambiente; alimentados com alface em dias alternados por 6 dias até os testes de atividade moluscicida. As folhas de *C. brasiliense* foram coletadas na residência de um dos alunos da turma. Seleccionadas em torno de 30 folhas, essas foram limpas e colocadas em estufa de secagem com temperatura média de 40°C por 7 dias. Após esse período mais 30 folhas foram coletadas, seleccionadas e limpas. Todo material vegetal foi fragmentado com tesoura. O procedimento para extração e diluição foi o mesmo tanto para o extrato fresco quanto para o seco. O método foi maceração, utilizado 500 g do material vegetal em 2000 ml de etanol 90%; após 15 dias o material foi filtrado, 500 ml dele foi retirado para os bioensaios, 1000 ml para as diluições em concentrações diferentes (25% e 50%) e o restante ficou como reserva. Para os testes o experimento consistiu em 8 tratamentos: (T1) controle negativo (C-) – água destilada; (T2) controle positivo (C+) – solução hidroetanólica 90%; (T3) extrato fresco puro (EF100); (T4) extrato fresco diluído (EF50); (T5) extrato fresco diluído (EF25); (T6) extrato seco puro (ES100); (T7) extrato seco diluído (ES50); (T8) extrato seco diluído (ES25). No sétimo dia foi testada a ação repelente, utilizadas duas placas de petri forradas com papel filtro, no qual foi aplicado 1 ml do tratamento a ser avaliado e colocado o alimento (alface), a avaliação foi realizada após 1h, 4h e 8h. Para avaliação da mortalidade e escape os moluscos foram pulveri-

zados uma vez ao dia com 2 borrifadas em cada indivíduo segundo os tratamentos, por 3 dias, à temperatura ambiente e observados no intervalo de 24h, registrando o número de indivíduos mortos, vivos e o eventual comportamento de escape.

Todos os alunos participaram de todas as etapas do trabalho, mesmo que sugerindo quando, quem e o que fazer durante as discussões em sala de aula. Primeiro buscaram informações sobre a temática priorizando artigos científicos. Após estabelecer a metodologia, as atividades foram divididas de acordo com a disponibilidade e habilidade de cada um.

Por trabalhar com animais, mesmo que invertebrados, alguns alunos não se sentiam bem ao participar dos bioensaios, esses foram então designados a outras funções. Houve a participação de uma mãe de aluno que auxiliou na coleta do material vegetal e de uma vizinha do colégio que convidou a turma para coletar no jardim de sua residência. Isso porque, devido ao período de seca, não encontramos os 80 caramujos somente no colégio.

O procedimento preconizado pela OMS (1983 apud ALCANFOR et al., 2001) e utilizado na pesquisa, considera que o extrato é classificado como inativo, se levar de 0% a 30% de mortalidade, parcialmente ativo se levar de 40% a 60% de mortalidade e ativo se levar de 70% a 100% de mortalidade dos moluscos.

Os extratos das folhas de pequi (*C. brasiliense*) apresentaram efeito moluscicida ao serem realizados testes com o *A. fulica*. Sendo o extrato seco 25% o que apresentou melhores resultados para mortalidade e repelência. Os resultados dos extratos fresco e seco 100% também se mostraram ativos. Ambos a 50% e o fresco a 25% foram considerados parcialmente ativos. Não deixamos de destacar que os que não morreram apresentaram comportamento de escape, em condições de laboratório e que o resultado do controle positivo foi muito importante para o estudo, visto ser o extrato hidroetanólico, e não haver a disponibilidade de equipamento para extração do álcool, o que poderia influenciar os resultados. Sendo assim, nota-se que a pesquisa fornece relevantes informações que visam ao controle da espécie, minimizando o uso de químicos e conseqüentemente de impactos ambientais, sendo de fácil aplicação e baixo custo. Além desses fatores, os resultados podem também direcionar novos estudos.

Os alunos aprenderam: a buscar informações seguras na internet (artigos científicos e outras fontes); a metodologia científica (problemática, hipótese, objetivos gerais e específicos, justificativa, materiais e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências); a conviver e respeitar os colegas; a oferecer ajuda; a não deixar a tarefa para os outros; fazer o que é necessário. Em síntese, eles foram avaliados não

somente pelo aprendizado quantitativo, mas levando em consideração a avaliação sócio emocional observacional.

Foi solicitada ao final do trabalho uma autoavaliação em que os alunos colocaram os pontos positivos, negativos e sugestões, a qual reforçou que os objetivos de aprendizagem haviam sido alcançados. Em Física, a professora buscou selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação dos resultados do experimento. Em Química, a professora acompanhou o procedimento de fabricação e diluição dos extratos. Ambas associaram os conteúdos curriculares às ações desenvolvidas. O primeiro desafio foi coletar a quantidade de caramujos para obter um número amostral significativo devido ao período sem chuva (este seria o ideal). O segundo foi que os testes tiveram de ser refeitos por não ter sido possível a avaliação em três dias consecutivos como determinado na metodologia para avaliação da mortalidade e comportamento de escape.

Por fim, os caramujos foram mortos e descartados corretamente e feita uma nova coleta, iniciando novamente os testes. Há proposta de continuidade: a aplicação do extrato em campo. Porém essa ideia deve ser amadurecida e planejada de forma a levar em consideração fatores bióticos e abióticos do meio, para que possamos elaborar estratégias para a continuação deste trabalho.



CARLOS JOSÉ DE SOUZA JÚNIOR

ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO
MÉDIO DE IPOJUCA
IPOJUCA, PE

Projeto

SE É PARA SUSTENTAR,
FAÇO RENOVAR: CIÊNCIA
E SUSTENTABILIDADE

Preocupados com a qualidade do ar local no município de Ipojuca-PE, numa região extremamente industrializada por instalações de usina termelétrica (maior usina termelétrica a óleo do Brasil), que queima óleo combustível (OCB1) para produção de energia elétrica, alunos da eletiva Circo das Ciências buscaram uma forma de conscientizar sobre os perigos de um ar contaminado, na procura de meios investigativos que mensurassem a qualidade do ar que respiramos.

Em tempos atuais, a busca por propostas que modifiquem as ações do homem para com o meio ambiente e conscientizem as comunidades sobre a importância da preservação dos ecossistemas e conservação de nossos recursos naturais, levam grupos de pesquisas e políticas à procura de inovações, nos mais diferentes países do globo, com o intuito de minimizar o desgaste ecológico.

Os inúmeros danos causados ao meio ambiente são consequências das atividades industriais e práticas incorretas do homem para com a natureza, que nos levam a conviver com sérias ameaças à extinção de biomas, além dos riscos à saúde humana.

Entre tantos problemas ambientais, a poluição atmosférica tem se destacado nos últimos anos, segundo dados da OMS (2016), nove a cada dez pessoas no mundo respiram ar poluído (...).

A poluição e contaminação do ar que respiramos é um fator de risco crítico para as doenças não transmissíveis, como são os casos das doenças respiratórias e cardiovasculares, que matam mais de 7 milhões de pessoas anualmente. Cerca de 92% da poluição mundial vive em locais onde os níveis de qualidade do ar excedem os limites da OMS (OMS, 2016).

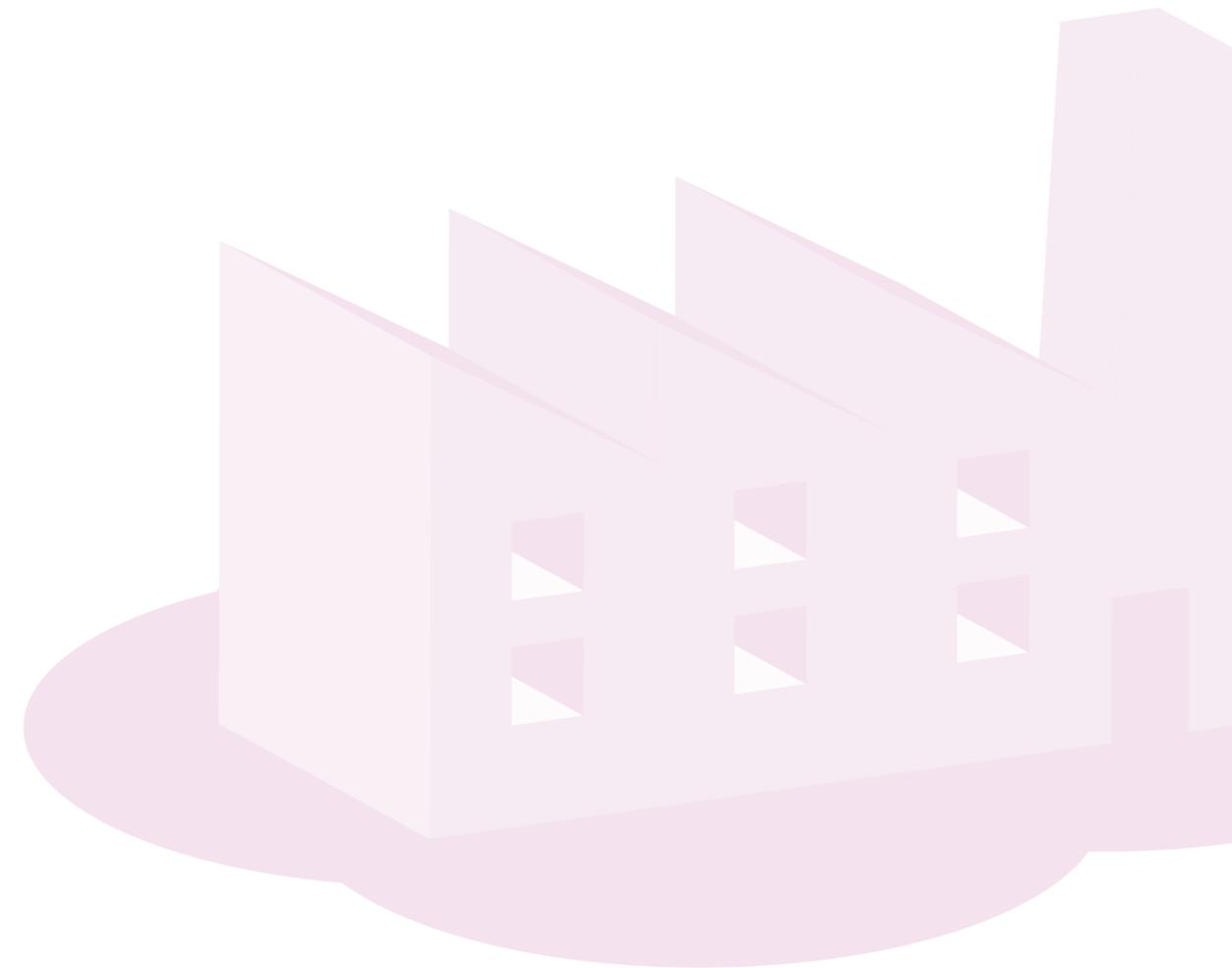
Segundo a WayCarbon (2013), apenas entre outubro e dezembro do ano de 2012, o total de CO2 despejado pelas termelétricas na atmosfera chegou a 15,3 milhões de toneladas. Ainda, de acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, o CO2 é emitido, prin-

principalmente, pelo uso de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e é o principal “culpado” pelo aquecimento global, sendo o gás de maior emissão (aproximadamente 78% pelos humanos).

Preocupados com a qualidade do ar local no município de Ipojuca-PE, numa região extremamente industrializada por instalações de usina termelétrica (maior usina termelétrica a óleo do Brasil), que queima óleo combustível (OCB1) para produção de energia elétrica, alunos da eletiva Circo das Ciências buscaram uma forma de conscientizar sobre os perigos de um ar contaminado, na procura de meios investigativos que mensurassem a qualidade do ar que respiramos.

A partir de debates em nossos encontros periódicos, levantamos as estratégias de como levar nossa preocupação a gestores municipais, Secretaria do Meio Ambiente, membros de nossa comunidade e escola, com o objetivo de construir a consciência do sustentável por meio de concepções ecológicas, formando o indivíduo consciente para a sustentabilidade e proteção ao meio ambiente e mostrar os benefícios da utilização de fontes de energias renováveis, em particular a solar, na produção de energia elétrica, para diminuição da emissão de gases emitidos pela queima de combustíveis fósseis por termelétricas.

Os alunos foram divididos em grupos para maximizar os resultados e dois deles foram constituídos como grupo de pesquisa sobre poluição atmosférica local e grupo de pesquisa sobre tecnologias renováveis. No grupo de pesquisa sobre poluição foram encontrados e discutidos os riscos iminentes sobre os poluentes emitidos por termelétricas a óleo combustível e, no grupo de tecnologias energéticas, surgiu a ideia de criar um protótipo para ser utilizado como ferramenta de demonstração da transformação da luz do sol em energia elétrica.



Essa parte de construir o protótipo foi fundamental para consolidar os conteúdos estudados, assim conforme Freire (1996), para compreender a teoria é necessário experimentá-la. A realização de experimentos, em ciências, por exemplo, representa uma ferramenta importante para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e estabeleça a relação entre teoria e prática.

O projeto envolveu o estudo sobre as consequências de um ar poluído à saúde humana e os benefícios da produção de energia elétrica por intermédio de fontes de energias renováveis. Sobre um eixo multidisciplinar, contamos com a utilização de conteúdos de Matemática (cálculo de proporções), Física (efeito fotoelétrico e eletricidade), Química (elemento químico silício), Biologia (aparelho respiratório, educação ambiental e ecologia) além de conhecimentos em Eletrônica (eletrônica básica e medidas elétricas).

Os alunos realizaram a apresentação do projeto e a pesquisa a toda comunidade escolar; divulgaram a membros e gestores da Secretaria do Meio Ambiente; compartilharam a proposta com uma unidade de ensino, pesquisa e extensão; realizaram o monitoramento da qualidade do ar na estação de monitoramento (Vigilante do ar), instalada no IFPE – Campus Ipojuca, sob a supervisão da Refinaria Abreu e Lima e, ainda, os estudantes prototiparam um modelo de estação solar a partir de materiais recicláveis e resíduos de lixos eletrônicos.

Para a confecção da estrutura de nosso protótipo os alunos reutilizaram tubos de cano PVC de diferentes diâmetros, garrafas PET, baldes de plástico que serviam como recipientes de manteiga, alumínio e papelão, materiais esses que quando descartados na natureza de maneira incorreta levam centenas de anos para se decompor. Na tecnologia reaproveitamos componentes de placas eletrônicas de diversos aparelhos eletrônicos, para a confecção de um controlador de carga.

Foi constatado por meio da avaliação que os estudantes conseguiram compreender e debater com propriedade assuntos que tratassem do ecologicamente correto, do uso sustentável de nossos recursos naturais e que identificaram os benefícios da utilização de fontes de energias renováveis, na produção de energia elétrica, em especial a solar.

Após a conclusão do projeto, muitos alunos se identificaram com a proposta desenvolvida, a qual os serviu como teste vocacional. A grande maioria relatou que o projeto despertou o interesse de integrar cursos em áreas afins da temática inserida em nosso trabalho. Em suma, participaram, de forma abrangente e qualitativa, de um projeto desenvolvido para estimular a proatividade do alunado, fazendo-os buscar nas ciências um novo olhar para as suas aprendizagens.

Com o propósito de contribuir para um mundo melhor, tivemos o envolvimento de toda escola, tornando-a mais sustentável e ascendendo a ideia para a nossa comunidade, o poder público e o meio acadêmico.

O trabalhar a partir de projetos me possibilitou a revisão da prática didática em sala de aula, me dando a oportunidade de acrescentar a minha metodologia ferramentas que enriqueceram a comunicação aluno e professor.

Portanto, hoje, vejo que organizar estratégias para a obtenção de metas desejadas é o ponto de partida para se percorrer um caminho de sucesso no gerenciamento de qualquer projeto. O ganho recíproco do conhecimento auxilia na interação e aumenta a expectativa para a viabilidade do trabalho realizado.

Concluimos que desenvolvimento tecnológico, social e equilíbrio ambiental devem caminhar juntos, gerando tecnologias limpas, sem agressões à biodiversidade e aos ecossistemas. Assim geramos sustentabilidade e, ao mesmo tempo, estimulamos o crescimento e a preservação dos nossos recursos naturais, para assim constituirmos comunidades autossustentáveis.





ELZA MONTEIRO LEÃO FILHA

IFPA - CAMPUS BELEM
BELÉM, PA

Projeto

TECNOLOGIA ASSISTIVA: CONSTRUÇÃO
DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL TÁTIL
POR PROTOTIPAGEM 3D PARA JOVENS E
ADULTOS CEGOS E DE BAIXA VISÃO

Esta pesquisa serviu para perceber as mudanças na prática pedagógica na visão de uma bacharel em engenharia devido à realização de atividades interdisciplinares e aos elementos da sua formação profissional, os quais lhe propiciam essa adaptação.

A gênese do processo de construção do conhecimento do projeto da turma 1208 3TL se deu com a identificação das necessidades e/ou oportunidades de aprendizagem da disciplina Ciência dos Materiais, que engloba conhecimentos de Física, Química, Matemática, Desenho de Prancheta, Desenho Assistido por Computador (CAD) e a Ferramenta de Construção Gráfica em 3D Solidworks. Foi definido o que se desejaria alcançar com a ideia do projeto de Tecnologia Assistiva (TA) e a utilização do instrumento didático fruto desse projeto. Sob o olhar da Educação Especial, priorizou-se os indivíduos cegos e de baixa visão, sendo que isso ocorreu pela facilidade de intercâmbio entre a Associação de e para cegos do Pará (Ascepa) e o Instituto Federal do Pará (Napne), de forma a facilitar a compreensão de alguns conceitos que geraram curiosidade e percepção nos alunos.

Como objetivo geral do projeto pretendeu-se proporcionar a criação de dispositivos táteis para a alfabetização de crianças, jovens e adultos cegos e de baixa visão por meio do método Braille, dispositivos que sirvam como suporte teórico-prático, que conduzam paulatinamente à construção coletiva e comprometida de uma proposta metodológica centrada na formação do ser humano com necessidades especiais, ampliando seu espaço de conquista na sociedade. Como objetivos específicos, do projeto, destacam-se: apresentar aos alunos as práticas pedagógicas necessárias à criação dos dispositivos para alfabetização; desenvolver referencial teórico-metodológico capaz de dialogar com as práticas necessárias para a criação dos dispositivos

e relacioná-los com a educação inclusiva; identificar os acúmulos de conhecimento de outras disciplinas trazidos por esses alunos para o desenvolvimento do projeto e, por fim, proporcionar aos alunos a vivência das práticas da disciplina Ciência dos Materiais.

Ao lançar um olhar para as vivências do projeto, percebeu-se que as atividades da prática demandavam um comportamento complexo e dinâmico por parte dos alunos, o que revelou a necessidade de um fazer multidisciplinar. Essas atividades foram elaboradas no ambiente escolar “formalmente” responsável pelo desenvolvimento da educação do aluno. Para entender a importância desse contexto, foi necessário sistematizar todos os atores envolvidos (professora, alunos e instituições), de modo a possibilitar primeiro a formação de cidadãos críticos capazes de lidar conscientemente, com a realidade científica e tecnológica na qual estão inseridos fora dos muros de sua instituição e, ainda, a apresentação a um nicho da sociedade voltada para a educação especial.

Cabe ao professor descobrir como manter um diálogo e desenvolver um projeto capaz de fazer com que os estudantes aprendam a relacionar os diferentes segmentos do conhecimento. Neste trabalho, partindo da premissa de que a aprendizagem escolar é decorrência das relações sociais, tecnológicas e cognitivas que se estabelecem especialmente na sala de aula, por escolha dos alunos e da professora, resolvemos sair das situações formais de ensino e aprendizagem e buscamos fora dos muros da instituição elementos para o desenvolvimento do projeto. Afinal, entende-se que os projetos desenvolvidos dentro dos institutos devem dar

uma resposta à sociedade, principalmente aos pequenos grupos. Entretanto, nosso foco de atenção do projeto está na posição intermediária do ensino em relação à aprendizagem do aluno no processo educativo e o ser crítico pensador dando suporte às mazelas sociais.

Esta pesquisa serviu para perceber as mudanças na prática pedagógica na visão de uma bacharel em engenharia, devido à realização de atividades interdisciplinares e aos elementos da sua formação profissional, os quais lhe propiciam essa adaptação. Dessa maneira, foram surgindo as ideias junto com os recursos didáticos, por exemplo, a aquisição dos softwares pela instituição, a compra da impressora 3D e a produção de manual de Braille pelo Napne. Todo esse investimento pode ser considerado como um ponto de partida para o estudo e a criação dos dispositivos numa sequência lógica de uso.

A avaliação – adotada como uma ferramenta que contribuiu para integrar as atividades do desenvolvimento dos dispositivos táteis por prototipagem 3D – envolveu o julgamento como atribuição de valor e a mensuração de construção e benefício. Os componentes estratégicos estiveram presentes desde o planejamento e a formulação dos protótipos

até sua possível aplicação. As ferramentas indicadoras de ações definidas estão descritas a seguir: 1) Indicadores de resultados – representam o que foi obtido pelo projeto em função de ações realizadas (permitiram avaliar um fato já realizado); 2) Indicadores de processos – representam o que foi realizado para atingir o objetivo do projeto (permitiram avaliar o progresso de uma ação para atingir um objetivo) e, finalmente, 3) Indicadores de produtos – relacionam o protótipo com as dimensões empíricas da realidade social (algo concreto), referidos às variáveis resultantes de processos sociais complexos. Foi possível verificar as condições de vida dos indivíduos portadores de deficiência visual.

O grande legado deixado pela turma, de cunho social, foi o maior aprendizado para todos os envolvidos com o projeto e o incentivo inicial para outros professores do IFPA a compartilharem suas ideias nas próximas edições do Prêmio Respostas para o Amanhã, a fim de melhorarmos a sociedade na qual estamos inseridos.



EMERSON CARLOS DE ALMEIDA

ESCOLA ESTADUAL CORONEL
NHONHÔ BRAGA
PIRAJU, SP

Projeto

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
SOCIOAMBIENTAL DO RIBEIRÃO
BOA VISTA

Nossos objetivos foram: analisar a qualidade da água do ribeirão Boa Vista; fazer um levantamento com a população ribeirinha sobre os principais pontos de vulnerabilidade socioambiental e propor ações viáveis com a comunidade para a melhoria da qualidade socioambiental da região de abrangência do ribeirão Boa Vista.

O ribeirão Boa Vista, principal afluente do Rio Paranapanema, que corta a Estância Turística de Piraju (SP), sempre foi motivo de preocupação da comunidade pirajuense diante dos problemas socioambientais que apresenta ao longo de seu percurso, como presença de efluentes de esgoto, erosão, entulho, resíduos sólidos, pontos de uso de drogas, dentre outros fatores de vulnerabilidade.

Diante desse panorama, os alunos da 2ª série A do Ensino Médio da Escola Estadual Coronel Nhonhô Braga, e eu, professor de Química da turma, resolvemos desenvolver um projeto de levantamento dos pontos de vulnerabilidade socioambiental da microbacia do ribeirão. Nossos objetivos foram: analisar a qualidade da água do ribeirão Boa Vista; fazer um levantamento com a população ribeirinha sobre os principais pontos de vulnerabilidade socioambiental; propor ações viáveis, com a comunidade, para a melhoria da qualidade socioambiental da região de abrangência do ribeirão Boa Vista.

O projeto foi desenvolvido em várias etapas: pesquisas sobre a bacia hidrográfica do Alto Paranapanema, a qual o município faz parte; estudo de impactos causados pela poluição hídrica; pesquisas em artigos científicos; pesquisas com moradores ribeirinhos sobre pontos de risco da região em estudo; realização do teste da cebola (*Allium cepa*); análises histológicas em laboratório e sessão de mapeamento participativo. Neste projeto, também contamos com a ajuda do professor de Geografia, pois o assunto permite a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Geografia de modo bastante abrangente.

Foi aplicado um questionário sobre a qualidade do ribeirão Boa Vista e de seu entorno, para fazer um levantamento dirigido às opiniões da população ribeirinha relativas à qualidade do ribeirão, aos pontos de impactos ambientais e às deficiências do poder público municipal na região de estudo. A análise da qualidade da água do ribeirão Boa Vista foi realizada pelo teste *Allium cepa*, em que os bulbos foram deixados em amostras de água por 72 horas. Posteriormente, foram contados os números de raízes e a média de seus comprimentos. A análise histológica foi realizada por meio da coloração do tecido meristemático com orceína acética para identificar mutações cromossômicas, em que foi identificado micronúcleo em um dos pontos, o que pode indicar materiais mutagênicos.

O mapeamento participativo socioambiental foi realizado com a comunidade pirajuense, a qual compareceu ao anfiteatro da escola para mapear pontos de vulnerabilidade. Contamos com a presença de representantes de diversas entidades do município, como da Loja Maçônica Cavalheiros do Sul, do Rotary Club, da Seicho-No-Ie, da Diretoria de Ensino, alunos, pais de alunos, moradores ribeirinhos, ONGs, representantes do Comitê de Bacias do Alto Paranapanema, do Poder Legislativo Municipal, da imprensa etc. Muitos pontos foram levantados, como presença de esgoto *in natura*, lixo, erosão, animais pe-

çonhentos, pontos de deslizamento de lama etc., assim como possíveis soluções para tais problemas. Esses dados estão sendo analisados pelos órgãos públicos.

Os alunos participaram ativamente deste projeto, sendo a avaliação realizada continuamente pela participação deles em atividades de pesquisa, análise em laboratório, de dados, realização de relatórios etc.

O projeto foi divulgado para toda a sociedade por meio das redes sociais, entrevistas nas rádios etc. Os resultados foram muito positivos, pois dados muito relevantes foram levantados, os quais certamente possibilitarão um maior embasamento para a tomada de decisões na política ambiental do município, além de ter contribuído para a conscientização ambiental da comunidade, de forma geral.

O Prêmio Respostas para o Amanhã contribuiu de forma extraordinária com minhas práticas educativas, pois aprendi muito como organizar e executar projetos. Meus alunos desenvolveram muitas habilidades, como analisar resultados, elaborar relatórios e, acima de tudo, desenvolveram o protagonismo e senso de cidadania.



FLÁVIA SANTOS TWARDOWSKI PINTO

IFRS - CAMPUS OSÓRIO
OSÓRIO, RS

Projeto

BCA: BIOSSORVENTE DA CASCA
DE ARROZ PARA REMOÇÃO DE
METAIS DA ÁGUA DE POÇO DO
LITORAL NORTE GAÚCHO

Os alunos começaram a estudar quais problemas havia em sua região. Em suas pesquisas, eles identificaram dois: o primeiro diz respeito à alta quantidade de resíduos, inadequadamente descartados pela indústria de arroz; o segundo sobre como muitas cidades do litoral norte gaúcho se beneficiam com a utilização da água de poço, sendo essa possuidora de grande concentração de ferro e manganês, os quais são prejudiciais à saúde.

Este é um relato de experiência sobre a minha atuação e a de dois colegas com uma turma de estudantes do terceiro ano do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Osório.

A iniciativa para o desenvolvimento da proposta partiu da divulgação do Prêmio Respostas para o Amanhã, o qual instiga as escolas públicas brasileiras a olharem para a sua comunidade, a fim de perceber quais são os problemas que a atingem e, a partir disso, propor iniciativas simples para a sua solução.

No ano de 2017, eu e meus alunos participamos do Prêmio com um projeto que foi vencedor regional. A partir disso, os estudantes que na época estavam no segundo ano ficaram muito animados vendo a dinâmica que a proposta havia provocado na turma que o desenvolveu. Assim, no início do ano letivo de 2018, os estudantes me paravam nos corredores, questionando sobre a oportunidade de realizar um novo projeto.

Foi então que, após conversar com os colegas Cláudius Jardel Soares, de Química, e Saulo Antônio Gomes Filho, de Biologia, além da turma 302 de Administração, resolvemos aceitar o desafio.

A principal motivação dos estudantes foi terem presenciado o projeto do ano anterior e acharem que poderiam também propor algo viável para a sua comunidade. Eles acreditaram que as atividades seriam di-

ferentes das que eles estavam acostumados e que poderiam sair da metodologia padrão da sala de aula.

Os alunos começaram a estudar quais problemas havia em sua região. Em suas pesquisas, eles identificaram dois: o primeiro diz respeito à alta quantidade de resíduos, inadequadamente descartados pela indústria de arroz; o segundo sobre como muitas cidades do litoral norte gaúcho se beneficiam com a utilização da água de poço, sendo essa possuidora de grande concentração de ferro e manganês, os quais são prejudiciais à saúde.

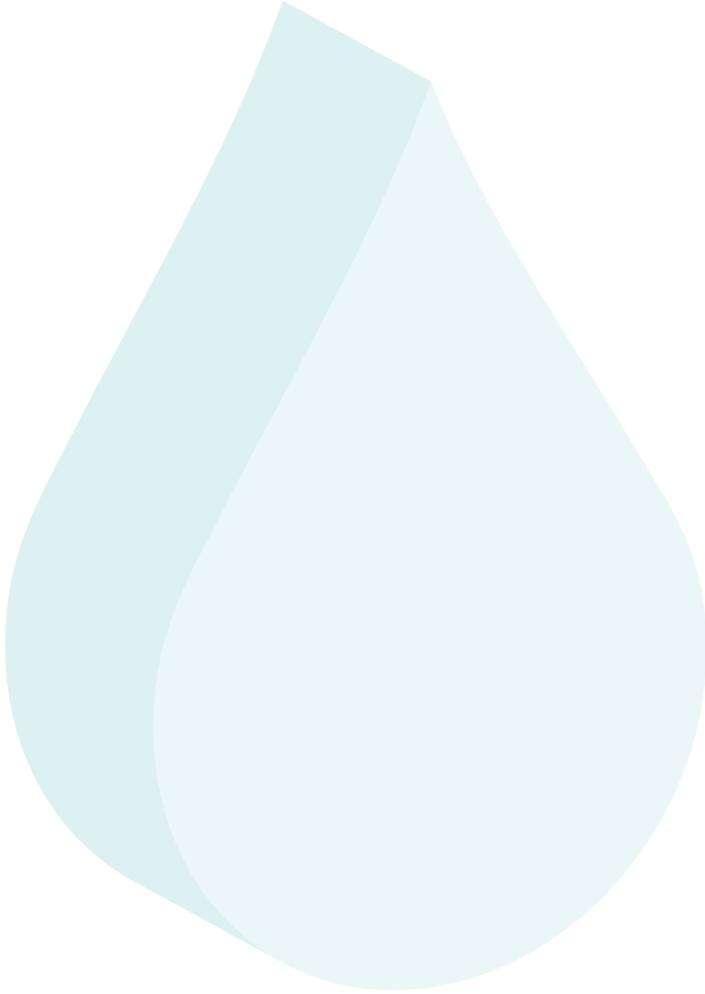
Dessa forma, a turma definiu uma situação-problema e lançou o seguinte questionamento: é possível utilizar a casca do arroz quimicamente ativada para realizar o tratamento de água da cidade de Osório?

Diante desse problema, eles elencaram os seguintes objetivos: 1) tratar a água de poço do município de Osório, por meio de um biossorvente desenvolvido a partir da palha de arroz; 2) diminuir a quantidade de resíduos do arroz, depositados no meio ambiente por indústrias agrícolas, dando um destino sustentável a eles; e 3) auxiliar as famílias do município de Osório no tratamento da água de poço. Os estudantes alcançaram esses objetivos com êxito e puderam contribuir com duas das 17 metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações

Unidas por intermédio dos objetivos de desenvolvimento sustentável, sendo eles: assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis e assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todos.

Sob o aspecto da prática educativa, enquanto professora, posso afirmar que a realização deste projeto contribuiu positivamente para o desenvolvimento de diferentes habilidades ainda não trabalhadas pela grande maioria dos estudantes. Eles puderam trabalhar a leitura, a compreensão e a redação de textos científicos, conectando-os com as diversas disciplinas do seu curso. Puderam ainda, aplicar diferentes conceitos das disciplinas de Física, Química, Biologia, Geografia e Gestão da produção e qualidade nas etapas de elaboração de um projeto de forma prática e não mais teórica.

O maior aprendizado, sem dúvida, foi o social, pois o grupo é uma turma de inclusão, na qual temos estudantes com dificuldades específicas. Então, conduzir um trabalho com todos de forma a promover a ampla participação foi um desafio atingido com sucesso. Os saberes e fazeres foram compartilhados e pudemos nos modificar diariamente. A necessidade de conhecer o que é novo e desconhecido causou desconforto nos estudantes que já estavam adaptados a uma situação.



Isso os levou a repensarem e ressignificarem seu aprendizado. Fato semelhante ocorreu conosco, os professores. Por isso, nossa prática sofreu constante mudança para nos adequarmos às adaptações necessárias.

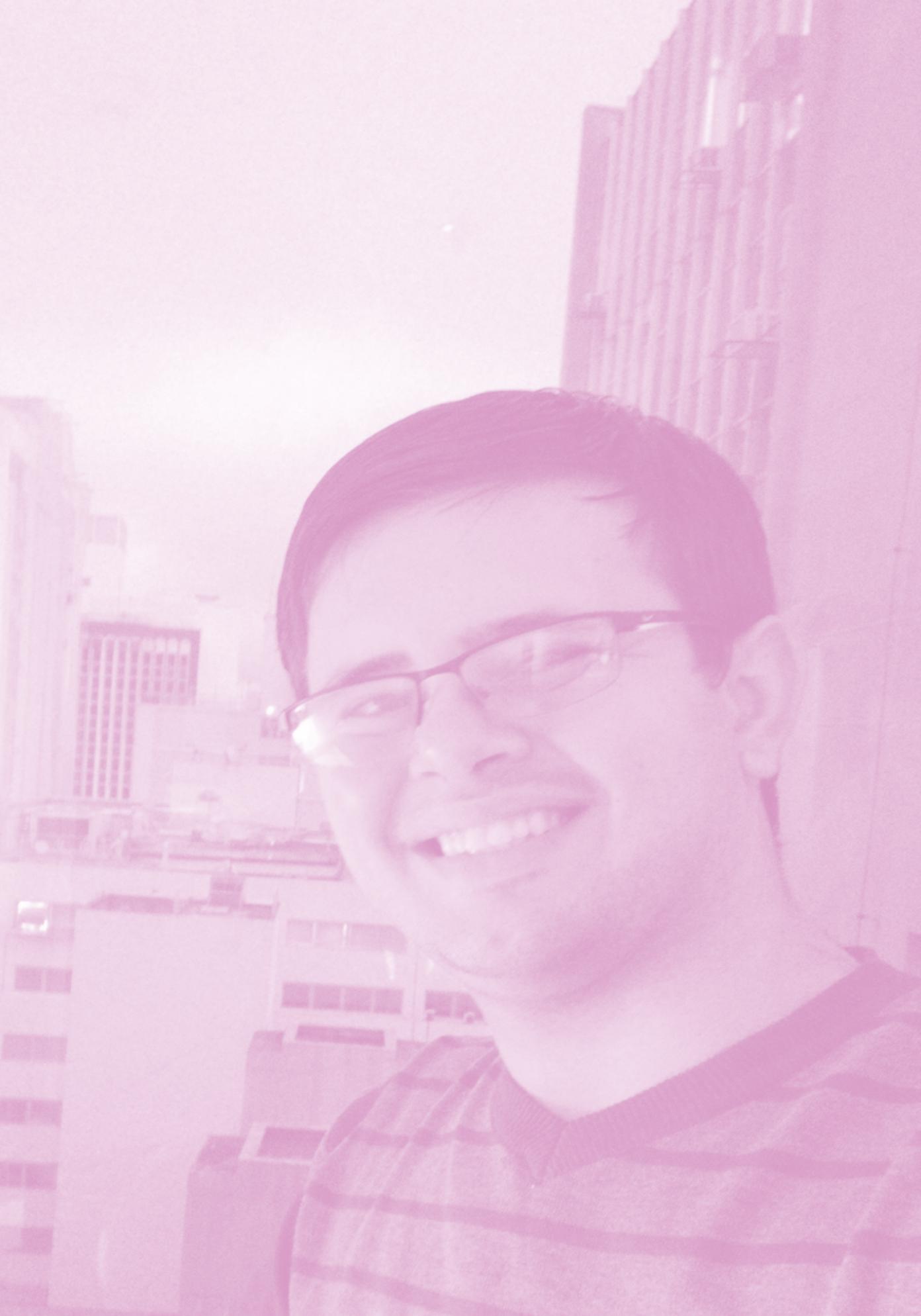
Como estratégia de ensino, envolvi todos os estudantes no problema que eles elencaram, incitando-os a resolvê-lo. Trabalhei ativamente com o Mochilão, proposto pela Samsung. Os estudantes aprenderam a trabalhar com pesquisa aplicada e puderam perceber que a sua volta existem inúmeros problemas que podem ser solucionados com pesquisa, criatividade e muita vontade de mudar a realidade que os cerca. Os estudantes aprenderam a mexer em equipamentos de laboratórios e a pensar criticamente. Durante a prática, pedi aos estudantes para responderem questões guiadas sobre o projeto, a fim de verificar se todos estavam imbuídos da forma como ele deve ser desenvolvido. Fizemos discussões a cada início de aula para verificar as etapas alcançadas na aula anterior. Cada subgrupo da turma apresentava ao final da aula as conquistas e as respostas daquele dia.

A prática educativa foi realizada de maneira interdisciplinar. A disciplina de Gestão da produção e qualidade abordou todos os aspectos relacionados à produção mais limpa; a disciplina de Matemática auxiliou nos cálculos de rendimento da produção do bioissorvente; já a de Biologia auxiliou nas questões ambientais; a de Geografia auxiliou nas consultas ao IBGE para verificar as quantidades anuais de arroz produzidos em nossa região; a de Química auxiliou no entendimento das reações químicas para ativação do bioissorvente e a de Física, no entendimento de como funciona a estufa na convecção do calor e as chapas aquecedoras na sua condução.

Como professora identifico inúmeras contribuições do Prêmio Respostas para o Amanhã para minha prática educativa, bem como para todo o processo educativo dos estudantes. O desenvolvimento desse projeto conseguiu despertar a curiosidade presente em todos os estudantes do IFRS campus Osório. Com o projeto, os estudantes puderam observar que existem diversos problemas em seu dia a dia e que eles podem ser protagonistas de uma solução. Com criatividade, eles puderam modificar o processo de aprendizagem tradicional a que estão acostumados e passaram a ser protagonistas na construção do conhecimento a fim de solucionar um problema. Para mim, como professora, foi de suma importância mudar minha prática, possibilitando que os estudantes pudessem participar dessa construção, podendo envolver diversas disciplinas e fazendo do ensino algo integral.

Este projeto reconstruiu a prática docente de uma forma imensurável, fazendo com que o professor possa se reconhecer como educador. Achei sensacional poder participar pelo segundo ano de um projeto de cunho científico com uma turma inteira, mesmo que diversas vezes eu achasse isso impossível. O projeto de pesquisa desenvolvido demonstrou que os estudantes estão preocupados com o ambiente que os cerca, e que são capazes de propor alternativas ambientais mais interessantes do que o simples descarte de resíduos. Finalmente, esse projeto foi importante e relevante por estimular o senso crítico e científico dos estudantes, o que permitiu realizar o aproveitamento de um resíduo agroindustrial, contribuindo para a melhora da qualidade de vida da população e do meio ambiente.





JENIVALDO LISBOA DE ARAÚJO

ESCOLA ESTADUAL MUNIZ FALCÃO
CACIMBINHAS, AL

Projeto

APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE
AERÓBIO NO COMBATE À COCHONILHA
DO CARMIM EM PALMA FORRAGEIRA

O tema desenvolvido pela turma voltou-se para uma grande preocupação por parte dos criadores de gado da região, visto que a cochonilha do carmim ataca as plantações de palma forrageira, podendo chegar a destruir todo um plantio, causando sérios prejuízos aos pecuaristas.

O município de Cacimbinhas-AL está localizado na divisa entre o agreste e o sertão alagoano, possuindo uma economia baseada principalmente na atividade agropecuária. Tal caracterização tem motivado a realização de diversos trabalhos de iniciação científica na Escola Estadual Muniz Falcão, os quais já vêm sendo desenvolvidos há quatro anos com o objetivo de possibilitar aos estudantes uma imersão no ato de fazer ciência.

Essas atividades tiveram início como uma forma de prática extracurricular em que nos reuníamos no contraturno para discutir os projetos e realizar experimentos que buscassem contribuir com a comunidade escolar. Sendo que, diante da base agropecuária da economia local, os principais temas estavam voltados à melhoria das lavouras de milho e feijão, além da busca de alternativas para o reuso da água, tendo em vista sua escassez na região (em especial durante o período de seca que tem atingido o Nordeste).

Contudo, a divulgação da proposta do Prêmio Respostas para o Amanhã conduziu a uma nova prática que levou a uma saída da zona de conforto, que era migrar o ato de promover a aprendizagem por projetos que antes eram feitos em pequenas equipes para projetos feitos com uma sala de aula. De início não foi fácil, mas com a ajuda dos estudantes, em especial de alguns que assumiram o papel de liderança na turma, o trabalho foi facilitado, pois os alunos-monitores, assim chamados aqueles que tomaram a frente da pesquisa, ajudaram no diálogo com a turma e na coordenação das atividades práticas com o professor.

O tema desenvolvido pela turma voltou-se para uma grande preocupação por parte dos criadores de gado da região, visto que a cocho-nilha do carmim ataca as plantações de palma forrageira, podendo chegar a destruir todo um plantio, causando sérios prejuízos aos pe-cuaristas. Durante o período de seca, a palma é um dos principais alimentos dado ao gado e sua escassez implica no aumento do preço da palma, o que acarreta no aumento dos produtos derivados da pro-dução bovina, gerando um “efeito dominó” na economia local.

Esse problema chamou a atenção dos estudantes, uma vez que a maioria deles reside na zona rural ou possui contato com pessoas que têm sofrido com a infestação da cocho-nilha. Tal situação motivou a busca de alternativas e a inserção da temática nos conteúdos curricu-lares, já que se trata de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio.

Em sala de aula foi realizado um trabalho interdisciplinar entre as dis-ciplinas de Química, Geografia e Língua Portuguesa. A ação permitiu a abordagem de conteúdos correlatos à produção de biofertilizantes e ao uso de agrotóxicos, por meio dos quais foram estudadas as es-truturas das moléculas orgânicas presentes em agrotóxicos naturais e sintéticos, seus riscos à saúde humana, a geração de co-produtos da produção de biofertilizante (tal como o biogás) que estão presentes na matriz energética natural, podendo ser utilizados no abastecimen-

to de fazendas a partir do uso de esterco animal. Tais discussões fo-ram subsidiadas com o uso de artigos e textos disponíveis na internet, possibilitando a leitura e produção textual, cujo acompanhamento foi feito em parceria com a professora de Língua Portuguesa.

É importante destacar como o apoio dos alunos e professores na discussão e estudo do problema foram valiosos para a dinâmica de sala de aula, possibilitando ampliar o debate sobre o assunto. Esse envolvimento também contribuiu com a motivação da turma que se mostrou disposta no desenvolvimento das tarefas, as quais foram di-vididas em equipes, cuja coordenação geral foi feita pelo professor e os alunos-monitores, já que a maioria das atividades práticas ocorreu na casa de um dos estudantes.

Foi interessante essa saída das paredes da escola, pois deu uma sen-sação de naturalidade à aula, a qual passou a ser uma conversa en-tre pessoas e não um monólogo professor-aluno. Nas atividades de campo os estudantes puderam identificar as palmas infectadas, além de, por meio do uso de um microscópio digital, entender um pouco da estrutura da cocho-nilha, o que instigou a pesquisa sobre seu ciclo de vida.

Ao mesmo tempo, os estudantes realizaram a criação de um plantio apenas com palmas infectadas, onde puderam utilizar um biofertilizante que tem sido estudado por equipes de alunos pesquisadores em anos anteriores. A escolha do biofertilizante aeróbio de esterco de galinha no combate à cochonilha ocorreu por conta que, com base em artigos presentes na literatura e estudados em sala de aula, os biofertilizante apresentam um efeito biorrepelente, além de ser uma tecnologia de fácil acesso à comunidade.

Logo, foi discutido com os estudantes como ocorre uma pesquisa científica e a importância do controle das variáveis que vêm sendo estudadas, traçando-se um planejamento experimental para investigação do efeito da adição de soluções contendo diferentes concentrações do biofertilizante. A isso se segue um estudo sobre como as adições sucessivas podem contribuir ou prejudicar no combate à praga da palma.

Assim, os estudantes puderam ser avaliados qualitativamente quanto ao seu desempenho durante a etapa experimental, seja na execução dos ensaios em campo ou na discussão sobre as observações realizadas, e quantitativamente a partir da elaboração de relatórios, preenchimento do diário de bordo e seminários proferidos na escola e em feiras de ciências, onde foi possível divulgar o projeto.

Atualmente, ainda estamos realizando mais testes para avaliar o efeito do biofertilizante no combate à cochonilha, porém os ensaios preliminares já demonstraram que o seu uso possibilita maior resistência da cactácea à infestação.

A maior contribuição trazida pelo projeto foi permitir que os estudantes pudessem transpor o conhecimento da sala de aula para sua realidade, levando a uma interpretação científica de fatos do cotidiano, conectando-os ao processo ensino-aprendizagem.





JÔSELINE MARIA SOUSA NASCIMENTO

EEM RONALDO CAMINHA
BARBOSA
CASCAVEL, CE

Projeto

REFLEXOLOGIA EXPERIMENTAL DE *CENCHRUS
ECHINATUS* E *JATROPHA GOSSYPIIFOLIA* NO
DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS-ALVO DA
AGRICULTURA FAMILIAR

Como aprendizagem que vai além da assimilação dos conceitos envolvidos na disciplina de Biologia e das etapas do projeto, verificamos que a prática pedagógica aqui relatada contribuiu para possibilitar que os educandos sejam protagonistas do processo de seu aprendizado escolar, bem como do potencial de transformação da realidade carente de suas comunidades.

A agricultura familiar praticada por famílias de baixa renda é uma atividade presente nas comunidades rurais de Cascavel-CE. Contudo, devido à pouca disponibilidade de recursos técnicos e ao alto custo dos sistemas de fertilização, é necessário propor uma alternativa de baixo custo com potencial de ampliação sobre a taxa/tempo de desenvolvimento de culturas plantadas pelos agricultores locais. Sabendo que uma possibilidade de melhoramento dos sistemas agrícolas é o estudo e a aplicação de substâncias aleloquímicas produzidas por plantas na germinação de sementes, surgiu o seguinte questionamento: um bioestimulador líquido produzido a partir do extrato aquoso das raízes de *Cenchrus echinatus* e raízes de *Jatropha gossypifolia* apresentarão potencial de estimulação sobre o tempo de germinação de sementes de jerimum, feijão-de-corda e melancia?

A escolha da situação-problema se deu pela proposta de um grupo de estudantes da comunidade do Balbino, uma área rural vizinha à escola. Os estudantes propuseram à turma que ao invés de estudar apenas a agricultura, um dos temas estudados em Biologia de acordo com a proposta de trabalho curricular com o meio ambiente e a ação humana, poderia ser estudado a agricultura familiar e as medidas para sua melhora.

A partir da problemática descrita, a prática pedagógica instituída com este projeto objetivou que os estudantes desenvolvessem um bioestimulador de baixo custo, aplicando os conteúdos curriculares de Biologia, Química e Matemática por meio de uma abordagem multi e interdisciplinar.

Para além do campo pedagógico, objetivamos estimular nos educandos o desenvolvimento da proatividade. As disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa foram essenciais no projeto, uma vez que os estudantes precisaram tratar e analisar dados, realizar delineamentos experimentais e sintetizar todas essas informações em textos científicos e materiais, trabalhando a linguagem escrita e a eficiência na comunicação.

Foi adotada uma abordagem multidisciplinar e focada na pesquisa científica e mobilização social. Assim, foram utilizados debates, exposição de vídeos, pesquisas e intervenções em campo, para que o aprendizado pudesse ser verificado pelos alunos além das paredes da escola. Essas estratégias dinamizaram o aprendizado e colaboraram para o teor lúdico do nosso projeto coletivo de ciências. Devido à metodologia proposta como solução da turma, as atividades práticas (experimentação, observação, análise de resultados) no Laboratório Educacional de Ciências contribuíram para uma aprendizagem diferente e significativa, segundo a visão dos alunos. Manipular experimentos aplicando o que foi exposto em sala de aula foi, para a turma, segundo relatos dos estudantes, uma oportunidade de poder dar significado aos conteúdos trabalhados. Essa estratégia fez com que o projeto tivesse rigor científico e quando os resultados começaram a aparecer, a turma vibrou, e muito!

Depois da identificação da problemática se deu a elaboração do projeto propriamente dito; re-



visão bibliográfica e planejamento de questionários para entrevistas compuseram a fase inicial do projeto. A turma aplicou questionários com alunos e com agricultores das comunidades atendidas pela escola, traçando as necessidades, ouvindo as pessoas e englobando-as no projeto. Posteriormente, a turma foi a campo coletar amostras das plantas e, em laboratório, partes das raízes, frutos e folhas de pinhão-roxo e carrapicho foram utilizadas para produção de extrato aquoso (proporção de 50g da parte da planta para 500mL de água potável) que foi incubado por 24h em local protegido de luz incidente.

Grupos de semente de cada cultura-alvo foram imersas por 24h no extrato e acondicionadas em placas de vidro sobre leito fibroso. Observou-se ao longo da semana qual extrato atuou na aceleração da germinação em relação ao grupo controle (sementes não tratadas com os extratos). Eleitas as partes com melhor potencial alelopático, foi produzido um extrato misto que foi testado em um reflexo experimental com 135 sementes (45 de cada cultura-alvo). As concentrações do extrato analisado nesta fase foram 0, 25%, 50%, 75% e 100%.

Observaram-se os resultados e o extrato (100%) foi apresentado aos agricultores, após testes de toxicidade, e está sendo aplicado cooperativamente no melhoramento/produção agrícola por meio de oficinas nas quais a turma apresenta aos agricultores e produtores da região, o método de produção e aplicação do bioestimulador. Além disso, acompanharam o manejo do produto no tratamento das sementes e mobilizaram alunos de outras escolas para aplicação do projeto em comunidades mais distantes.

Todas as etapas (da revisão bibliográfica à experimentação laboratorial) contaram com o envolvimento de todo o grupo. Para otimizar tempo e espaço (pois dispomos de um laboratório pequeno), em algumas atividades, a turma precisou ser dividida em grupos menores, sendo que todos os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver seu potencial enquanto jovens cientistas e empreendedores sociais.

As atividades desenvolvidas colaboram para que a turma tivesse um maior acesso a documentos, dados e outros itens relativos às temáticas do currículo que, geralmente, são exploradas de maneira super-

ficial e de forma mecânica. Com o desenvolvimento das propostas, verificou-se que os estudantes apresentam uma assimilação dos conceitos envolvidos no projeto de forma significativa, principalmente dos concernentes à Biologia (saúde e meio ambiente: agricultura, práticas sustentáveis, alelopatia, bioquímica). Além disso, tem-se um melhor engajamento dos estudantes, o que facilitou a aceitação das práticas pela comunidade.

Como aprendizagem que vai além da assimilação dos conceitos envolvidos na disciplina de Biologia e das etapas do projeto, verificamos que a prática pedagógica aqui relatada contribuiu para possibilitar que os educandos sejam protagonistas do processo de seu aprendizado escolar, bem como do potencial de transformação da realidade carente de suas comunidades. Foi possível avaliar sistematicamente, e em conjunto com os estudantes, alguns resultados importantes sobre o processo de aprendizagem que vivenciaram, tanto em aspectos cognitivos como atitudinais. Por exemplo, o alinhamento do pensamento deles com princípios da sustentabilidade local e de outras regiões e a importância do desenvolvimento de um projeto científico com relevância social, criatividade e inovação.

O projeto proporcionou uma alternativa acessível, inovadora e de alto impacto para os agricultores locais. Por se tratar de um produto de baixo custo, que foi desenvolvido utilizando matérias-primas abundantes na região e com potencial científico sobre o desenvolvimento das culturas-alvo, é possível afirmar que as atividades realizadas pelos alunos apresentam grande impacto e relevância social para o contexto da comunidade. Além de criativo e inovador, trata-se de um projeto que proporciona a aplicação da ciência para melhorar a vida na comunidade.

Os estudantes se mobilizaram em prol de um tema que tem importância para eles, tanto pelo fato da agricultura ser uma atividade de renda, como pelos produtos da agricultura familiar serem adquiridos pela escola para inserção na merenda escolar. Assim, é possível afirmar que o projeto contribuiu para um modelo de agricultura sustentável. Estudantes, professores, escola e comunidade estão sendo impactados com o desenvolvimento do trabalho. A turma aprendeu na prática que ciência só faz sentido se construirmos, do hoje, nossas respostas para o amanhã.



JULIANA G. KERN

CENTRO DE ENSINO MÉDIO
TIRADENTES
PALMAS, TO

Projeto

REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE
CONDICIONADORES DE AR EM UM
UMIDIFICADOR DE BAIXO CUSTO

Foi assim que se criou o projeto “Reutilização da água do ar condicionado em um umidificador de baixo custo”. Este projeto tem como finalidade proporcionar uma alternativa simples e econômica à população, visando umidificar o ar e, ainda, reutilizar a água dos condicionadores de ar para esse fim.

Palmas é a capital do Tocantins, localizada no cerrado brasileiro com temperaturas chegando na casa dos 40°C na época da estiagem. Com altas temperaturas e seca, a população enfrenta o ar seco devido à baixa umidade e também às queimadas comuns nessa época. No dia 20 de agosto de 2017, foi registrada pelo Instituto Nacional de Meteorologia a temperatura de 37°C, e a umidade do ar chegou a cair para 16%, sendo um índice abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde.

Ao passar por um período tão crítico, a turma do Centro de Ensino Médio Tiradentes, ainda quando estava na segunda série, debateu sobre uma proposta que viesse a melhorar a umidade do ar e, conseqüentemente, diminuir o desconforto sentido na sala de aula. Foi assim que se criou o projeto “Reutilização da água do ar condicionado em um umidificador de baixo custo”. Este projeto tem como finalidade proporcionar uma alternativa simples e econômica à população, visando umidificar o ar e, ainda, reutilizar a água dos condicionadores de ar para esse fim.

Ao iniciar o debate em sala sobre a baixa umidade e as altas temperaturas, foi solicitado que a turma buscasse ideias e informações para auxiliar no projeto. Foi utilizado como fonte de pesquisa a internet residencial e no laboratório de informática da escola. Os alunos contaram com algumas informações dadas pelo pai de uma aluna que é farmacêutico, Reginaldo Laete, relatando as principais doenças respi-



ratórias comuns nessa época do ano e também sobre a importância de um umidificador de ar, além do doutor José Roberto Lins, que trabalha na Companhia de Saneamento da capital, o qual ministrou uma palestra sobre as doenças veiculadas pela água, sua importância e esclareceu algumas dúvidas.

Ao conversar com alguns professores, houve interesse por parte deles em participar do projeto, pois poderiam aplicar seus conteúdos ao longo das atividades. Em uma das aulas, foi proposto aos alunos o envolvimento de outras disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, Geografia e Educação Física, a fim de facilitar o entendimento dessas áreas para várias questões como: saúde; aplicação de conceitos matemáticos, para fazer uma tabulação de dados ou montar gráficos; auxílio da disciplina de Língua Portuguesa, tanto na pesquisa como na digitação e preparo para a apresentação oral; conceitos de Geografia, Química e Física que foram trabalhados paralelamente ao conteúdo programático. Assim, os alunos poderiam fixar melhor o conteúdo e desenvolver as atividades propostas com mais dedicação.

O projeto foi baseado em um umidificador de ar caseiro, algo que se encontra na internet, não sendo inovador, porém pensado para a melhoria da qualidade do ar dentro das salas de aula, tornando propício ao estudo. Foi montado um protótipo no qual se buscou reutilizar materiais como ventilador, galão de água, pallet, mangueiras.

Quanto aos materiais empregados, os alunos contaram com doações como mangueiras, ventilador de pé, balde, sendo necessário apenas adquirir uma bomba de sucção para fazer o protótipo funcionar, pois tentou-se com o motor de um tanquinho elétrico, porém não funcionou. Foi feito um segundo protótipo e os alunos trocaram alguns materiais como o balde por um galão de água mineral e a base feita de pallets. O termômetro da marca Incoterm, utilizado para a verificação da umidade e temperatura, foi um empréstimo do pesquisador José Roberto. Como mencionado, o projeto buscou inserir a reutilização de materiais para poder ser de baixo custo e viável à população.

O conteúdo de Biologia que foi trabalhado durante todo o projeto está relacionado com os temas sobre os seres vivos: vírus, reino Monera, reino Fungi, características desses seres vivos e doenças relacionadas a eles, no caso da propagação dessas doenças por meio do ar ou água contaminada; ecologia: ciclo da água; biomas (cerrado) e suas características; fenômenos climáticos e poluições ambientais (queimadas) típico da região do Tocantins, que fica entre os maiores estados em que essa prática é alta; desmatamento; ilhas de calor; aquecimento global como fatores que contribuem para a elevação da temperatura; saúde: doenças respiratórias e outras que são comuns na época da estiagem; população mais vulnerável; medidas preventivas; fisiologia humana: funcionamento do organismo quando a umidade é baixa; o que pode acontecer; principais órgãos afetados e medidas preventivas.

Desde o início da proposta do projeto os alunos foram muito receptivos, todos realizaram as pesquisas referentes ao tema do projeto e tudo que o envolvia, além de prontamente fazer o que era solicitado pelo grupo organizador. A turma foi dividida em grupos, os quais ficaram com funções específicas para auxiliar no projeto. Foi estipulado que um dos grupos seria da organização, sendo esse o responsável por cobrar os demais grupos, repassar informações, interagir mais à frente com os professores, tirando dúvidas e auxiliando em todo o trabalho. Havia um

grupo que ficou responsável por ler e filtrar as informações que foram pesquisadas, para posteriormente fazer um relatório do projeto a ser apresentado nas feiras de ciências. Outro grupo ficou responsável pela execução do banner, folder e outros, um grupo para anotar tudo o que acontecia relacionado ao projeto e depois transferi-lo ao diário de bordo que também seria apresentado nas feiras e um grupo para apresentação do projeto. Assim, todos estavam envolvidos com etapas importantes, sendo necessário participar os demais grupos. Após a Mostra Científica em 2018, os alunos ainda fizeram uma autoavaliação sobre o projeto, além de apresentarem os resultados de sete meses de verificação de umidade e temperatura, primeiro para a diretora da escola e depois para toda a comunidade escolar.

Os alunos aprenderam na prática conceitos e teorias da física, observaram, avaliaram e pesquisaram sobre as doenças respiratórias e os tipos de microrganismos que causam essas doenças, sentiram o desconforto térmico e puderam colaborar com a sociedade, por meio de uma ideia simples de umidificador, que pode ser replicado em qualquer lugar. Aplicaram em tabelas e gráficos os conhecimentos adquiridos nas aulas de Matemática, além de produzir textos e relatórios bem mais concisos, graças as aulas de Português. Com a temática que envolve poluição ambiental e biomas, os conceitos estudados em Geografia, Química e Biologia foram importantes para o processo ensino-aprendizagem.

Além dos conteúdos, ressalto que a colaboração, solidariedade, cooperativismo e união fizeram com que a turma crescesse de forma notável na participação ativa nas aulas e nos projetos da Unidade de Ensino, permitindo que os alunos portadores de deficiência ou doença grave pudessem mostrar o seu potencial, estreitando relações interpessoais e promovendo a inclusão de fato.

Para além dos efeitos diretamente sentidos nos modos de participação dos alunos, o projeto favoreceu maior conforto térmico na sala de aula, sendo possível, inclusive, realizá-lo em outras escolas e comunidade em geral, considerando seu baixo custo e eficácia.

O Prêmio Respostas para o Amanhã surge como um grande incentivador de projetos que visam a sustentabilidade, desenvolvidos em salas de aula de escolas públicas de todo o país. Como educadora, vejo este prêmio como um divisor de águas em minha vida, pois me permitiu mostrar aos alunos além dos conteúdos dos livros. Foi possível trabalhar com o pouco, mas que se reflete em muitas coisas, dentre elas a possibilidade de proporcionar aos alunos uma prática docente diferente. Ter esse reconhecimento favorece o crescimento de outros projetos e de mais jovens envolvidos em ações que visem melhorar a qualidade de vida das pessoas e preservar o meio ambiente. Dessa forma, o professor passa a ser um coadjuvante no processo ensino-aprendizagem, deixando o aluno ser o interlocutor dessa história.

Projetos que envolvem a interdisciplinaridade enriquecem a vida acadêmica dos alunos, proporcionam crescimento, favorecem a população com ideias simples, práticas e de baixo custo, promovem relações interpessoais e, acima de tudo, preservam o meio ambiente.





MARCIA CONCEIÇÃO DE SOUZA SILVA

EE REYNALDO MASSI
IVINHEMA, MS

Projeto

PRATICANDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR
MEIO DA PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO
DE NASCENTE

[...] isso despertou a atenção dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, turma “A”, da Escola Estadual Reynaldo Massi. Os alunos buscaram alternativas para minimizar esses impactos e contribuir com a preservação desse recurso afetado tanto pela ausência de mata ciliar, quanto pela erosão, que é um problema ambiental, social e histórico do município, além de ser um agente intensificador do problema do assoreamento.

O município de Ivinhema foi fundado em 1963, passou por intensa exploração madeireira e maciço desmatamento para uso, sobretudo da pecuária. Com o desmatamento, inclusive de mata ciliar, efeitos como o assoreamento se fizeram sentir e são sentidos até o presente momento, por isso muitos cursos d’água já se extinguíram ou estão quase extintos. Atualmente, um dos principais córregos do município, o Córrego Azul, vem sofrendo fortemente com esses impactos ambientais, e isso despertou a atenção dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, turma “A”, da Escola Estadual Reynaldo Massi. Os alunos buscaram alternativas para minimizar esses impactos e contribuir com a preservação desse recurso afetado tanto pela ausência de mata ciliar, quanto pela erosão, que é um problema ambiental, social e histórico do município, além de ser um agente intensificador do problema do assoreamento.

Os discentes envolvidos no projeto são criativos, críticos, participativos e, motivados pela proposta, buscaram associar o conhecimento escolar com práticas de educação ambiental, na tentativa de solucionar o problema ou pelo menos minimizá-lo. Assim, definiu-se a situação-problema de nosso projeto – a degradação ambiental do Córrego Azul: como solucionar o assoreamento ocasionado pelo desmatamento ciliar e erosão do solo?

A partir de discussões entre os próprios alunos, a temática escolhida foi recuperação de nascentes e reflorestamento. As nascentes são fontes de água que surgem em determinados locais da superfície do solo e são facilmente encontradas no meio rural. As águas

que emanam das nascentes formaram pequenos cursos de água, que irão aumentar o volume nos cursos adiante até a chegada ao mar. Já as matas ciliares, de acordo com Castro (2012, p.7) “são importantes por apresentarem um conjunto de funções ecológicas extremamente relevantes para a qualidade de vida, especialmente, das populações humanas locais e da bacia hidrográfica, sendo fundamentais para a conservação da diversidade de animais e plantas nativas da região, tanto terrestres como aquáticos”.

Tendo em vista essa problemática ambiental local, o presente trabalho objetivou incentivar a preservação e a recuperação de mata ciliar, melhorar a qualidade da água e reduzir o assoreamento de córregos, promovendo melhor qualidade de vida para a comunidade e estabelecendo um vínculo entre estudantes e proprietários rurais “produtores de água”.

O projeto teve embasamentos teóricos voltados à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) proposta pelo professor Dermeval Saviani, a qual preconiza que o ponto de partida para o conhecimento não está na escola nem na sala de aula unicamente, mas na realidade social mais ampla, visto que a leitura crítica dessa realidade aponta para um novo pensar e agir pedagógico com vistas ao aprendizado contextualizado e crítico. Assim, consideramos como ponto de partida o assoreamento do córrego, sendo a escola o local em que ocorreram a problema-

tização, a instrumentalização e a verificação da catarse para depois retornarmos à prática social, desta vez carregados de novos conhecimentos capazes de mudar essa realidade, como propõe a PHC.

Sou professora de Biologia e houve participação de outras disciplinas como Matemática, ministrada pela Prof^a Deisiane Marcossi Pereira, parceira do projeto e que não mediu esforços para contribuir. Também houve participação das coordenadoras pedagógicas, do diretor e diretora adjunta, assim como alguns professores de outras áreas do conhecimento contribuíram e participaram das aulas práticas de plantio das mudas. Merece destaque a parceria estabelecida com a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), por meio da qual acadêmicos e professores do programa intitulado PET Verde Legal nos instruíram quanto à coleta e ao plantio de sementes e preparação de mudas, dando-nos apoio sempre que os procurávamos.

Quanto à metodologia adotada, utilizamos saídas de campo para coleta de sementes e posterior plantio das mudas em área de nascente, sendo que essas aulas foram realizadas aos sábados e também no turno inverso. Na escola, no horário oposto ao das aulas, os alunos plantaram as sementes de espécies nativas, cultivaram as mudas e até incentivaram a participação de outros alunos. Os cuidados eram diários, por isso houve a necessidade de divisão por grupos, de modo que todos os dias da semana alguém estivesse na escola para cuidar

do viveiro de mudas.

Contudo, um dos problemas vivenciados foi justamente quanto à participação dos estudantes no contraturno, pois alguns deles trabalhavam e não podiam comparecer para ajudar. A partir dessa constatação, refletimos muito sobre uma maneira de resolver esse entrave, e a proposta deles foi a de realizar as tarefas em suas próprias casas, tais como: preparar os recipientes utilizados para germinar as sementes, com material reciclável, devidamente limpo e com o fundo perfurado, enquanto outros se propuseram a ir aos sábados, no período da tarde, para cuidar das mudas. Assim, todos puderam contribuir com as atividades do projeto.

A avaliação se deu tanto no aspecto formativo quanto somativo. Quanto ao aspecto formativo, foram considerados dados relacionados ao projeto no que tange a sua elaboração e execução, formação de grupos de trabalho e divulgação do projeto para a comunidade. Em relação ao aspecto somativo considerou-se a elaboração de resumos, relatórios, banner, bem como a participação diária, tanto preparando e cultivando as mudas na escola, quanto nas aulas de campo para o plantio. Foi possível observar nos alunos participantes a transição de um tipo de pensamento empírico para um pensamento mais elaborado, a partir do desenvolvimento de atividades embasadas nos cinco passos didáticos propostos por Dermeval Saviani: 1) prática social inicial, 2) problematização, 3) instrumentalização, 4) catarse e 5) prática social final dos conteúdos; não necessariamente nessa ordem.

Com o desenvolvimento dessa prática houve um estreitamento na relação entre aluno e professor, e a aprendizagem ocorreu de forma recíproca. A visão que o professor passou a ter do aluno é diferente, da mesma forma que o aluno também passou a ter outro olhar para com o professor e a escola.



Não finalizamos o projeto com o encerramento do Prêmio Respostas para o Amanhã, pois as práticas de germinação e cultivo continuam sendo realizadas na escola e áreas de nascentes continuam recebendo o plantio dessas mudas produzidas pelos alunos. O projeto teve ampla divulgação nas redes sociais e difusora de rádio local, de modo que grande parte da população teve conhecimento dele. Com isso, diversos familiares de alunos ofereceram ajuda “física” no projeto, só não recebemos nenhuma oferta de ajuda material. A participação e a classificação obtidas no Prêmio Respostas para o Amanhã foram muito importantes quanto estímulo para os jovens não só na realização de projetos escolares, mas projetos que contribuam com a realidade local.

Finalizo este relato com a fala da aluna Elen Bloemer Felisberto:

Durante o projeto tiramos fotos, fizemos vídeos falando sobre a prática e nosso desenvolvimento, estabelecemos melhor comunicação tanto entre os próprios colegas de sala quanto com as professoras. Mesmo não sendo finalista do prêmio, o projeto continua sendo desenvolvido. [...] Gostamos muito de participar dessa experiência, aprendemos que o cuidado com a natureza parte da gente e quanto mais for feito por ela, teremos a chance, futuramente, de ter um mundo melhor [...].

REFERÊNCIAS

CASTRO, Dilton. *Práticas para restauração da mata ciliar*. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012.

DILL, Paulo Roberto Jaques. *Assoreamento do reservatório da Vacacaí-Mirim e sua relação com a deterioração da bacia hidrográfica contribuinte*. Dissertação de Mestrado. PPGEC. Santa Maria, RS, Brasil, 2002.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto, 1949. *O desafio ambiental*. Organizador Emir Sader. 3ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2012.

JAKIEVICIUS, Mônica. *Matas ciliares e o meio ambiente rural: uma proposta de trabalho para educadores*. São Paulo: SMA/CEA, 2011.

OLIVEIRA, Maria Cristina de [et. al.]. *Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do cerrado*. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.



ROBSON ALMEIDA DA SILVA

EE - CENTRO ESTADUAL DE EDUCACAO
PROFISSIONAL DO CAMPO MILTON
SANTOS

ARATACA, BA

Projeto

EMBALAGENS SUSTENTÁVEIS
DE BANANA VERDE

Diferente das embalagens plásticas convencionais produzidas a partir de compostos inorgânicos não renováveis, como o petróleo, que necessitam de muito tempo para se decompor na natureza e ainda causam danos em diversos ecossistemas, as embalagens de banana verde são compostas por moléculas orgânicas e possuem grande capacidade de se desintegrar rapidamente na natureza.

Com o advento da revolução industrial, a globalização e o aumento das populações humanas no mundo, as embalagens plásticas produzidas a partir do petróleo tornaram-se indispensáveis para consumidores de diversos setores. Elas possuem uma vasta utilização por conta do baixo custo de produção, durabilidade, praticidade e facilidade para acondicionar e transportar produtos.

Essa dependência por embalagens gera a produção de milhares de toneladas por ano em todo o mundo, sendo que a maior parte delas é descartada de forma irregular na natureza, gerando graves danos ao meio ambiente.

As embalagens plásticas degradam-se muito lentamente no ambiente, uma vez que elas são bastante resistentes às radiações, ao calor, ao ar e à água, e a maior parte dos resíduos plásticos descartados permanecem nos vazadouros, lixões ou são carregados para rios, mares e oceanos, onde permanecem por muitos anos na forma de microplásticos.

Nos ecossistemas marinhos, as embalagens plásticas podem ser carregadas por milhares de quilômetros pelas correntes oceânicas, afetando a vida de tartarugas, pássaros, mamíferos marinhos, corais, assim como uma variedade de peixes e crustáceos, sendo um dos importantes problemas ambientais marinhos do mundo neste século.

Contudo, a utilização de fontes renováveis como matéria-prima para produção de embalagens biodegradáveis pode ser uma alternativa sustentável para reduzir o uso e o descarte de recipientes convencionais produzidos a partir do petróleo.

A região sul da Bahia é uma grande produtora de bananas, e toda a produção é destinada para o consumo das mais diversas formas. Porém, em período de safra, a oferta do fruto é grande, fazendo com que haja queda no preço. Além disso, há perdas daqueles frutos que não se desenvolveram adequadamente, ficando fora do padrão aceitável pelo consumidor, bem como para o transporte e armazenamento.

Devido à grande concentração de amido e fibras, a biomassa de banana verde se transforma em emaranhados de fibras resistentes quando desidratam, podendo ser moldadas em diversas formas, sendo viável para a produção de embalagens biodegradáveis.

Diferente das embalagens plásticas convencionais produzidas a partir de compostos inorgânicos não renováveis como o petróleo, que necessitam de muito tempo para se decompor na natureza e ainda causam danos em diversos ecossistemas, as embalagens de banana verde são compostas por moléculas orgânicas e possuem grande capacidade de se desintegrar rapidamente na natureza, desde que entrem em contato com um ambiente biologicamente ativo, ou seja, microrganismos e umidade.

Após a observação de que as pessoas estão cada vez mais dependentes das embalagens plásticas convencionais produzidas a partir do petróleo – o que acelera a exploração desse recurso, esgotando suas fontes naturais, além de poluir e alterar diversos ecossistemas, principalmente os marinhos – houve a necessidade de pesquisar novas alternativas para desacelerar os impactos causados pelo homem na natureza.



Diante desse contexto, em uma aula sobre poluição ambiental na qual foram abordados os diversos danos causados pelo uso e o descarte de embalagens oriundas do petróleo na natureza, principalmente os ecossistemas marinhos, os estudantes foram provocados com a pergunta: o que você pode fazer agora para mudar essa realidade?

A pergunta gerou uma discussão sobre a diversidade de matérias-primas existentes na região que poderiam ser utilizadas para tentar solucionar o problema do descarte de embalagens convencionais.

Diante disso, surgiu uma proposta de intervenção voltada a destinar parte da banana produzida na comunidade, principalmente aquelas que não se desenvolveram adequadamente por estarem dispostas no final do cacho, ficando fora do padrão comercial, para fabricar embalagens biodegradáveis de banana verde, tais como: copos, bandejas e diversas outras para acondicionar alimentos. Por ser de origem vegetal, as embalagens têm grande capacidade de decomposição quando utilizadas e descartadas na natureza.

Como prática educativa, o projeto objetivou: fomentar a iniciação científica na escola; facilitar a compreensão dos estudantes dos conteúdos de Biologia e Química e demais disciplinas em sala de aula e sensibilizar os estudantes a respeito dos problemas ambientais, principalmente do descarte de embalagens plásticas comuns na natureza.

Como estratégias didáticas foram utilizadas aulas expositivas e práticas com uma abordagem sobre a realidade mundial e local a respeito

das mudanças climáticas e como cada aluno poderia contribuir para minimizar os impactos ambientais no seu dia a dia, utilizando recursos sustentáveis encontrados nas comunidades onde vivem, além da exibição de vídeos sobre o tema e saídas de campo e conversas com pequenos produtores de bananas da comunidade. Houve, ainda, uma interação com professores de outras disciplinas para direcionar os conteúdos relevantes que pudessem contribuir para melhor andamento do projeto.

Os estudantes foram avaliados de forma processual e continuada, levando em consideração o comprometimento, a participação e a assiduidade para com as atividades propostas.

Durante o desenvolvimento do projeto, foi possível perceber que os estudantes aprenderam que os recursos naturais estão ficando escassos por conta da exploração intensa dos últimos anos, e que essa exploração causa sérios danos ambientais em diversos ecossistemas.

Entenderam também que a sociedade há muito tempo tornou-se refém de um ciclo vicioso promovido pela utilização de embalagens plásticas oriundas do petróleo e estimuladas pelo capitalismo, além de notarem que é necessário tomar atitudes inteligentes e sustentáveis urgentes para desacelerar a exploração dos recursos não renováveis e os impactos ambientais provocados pelo plástico comum.

Por fim, percebeu-se a melhora na autoestima tanto dos estudantes envolvidos no projeto como também de toda a escola, sendo que houve melhora também na comunicação com o público.



SERGIO RIBEIRO FROIS

COLÉGIO ESTADUAL PADRE ARNALDO
JANSEN - ENSINO FUND. E MÉDIO
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PR

Projeto

ESGOTO NÃO! ISSO É UM RIO!! ESSE
É UM PROBLEMA NOSSO, CUIDAR DE
NOSSA COMUNIDADE!!!

A situação-problema principal identificada é o forte odor de esgoto liberado pelo Rio Lava-pés que passa nos fundos do Colégio Estadual Padre Arnaldo Jansen e da Escola Municipal Professor Mário Flores. Além de incomodar o nariz, é capaz de gerar doenças que vão desde fortes dores de cabeça, náuseas ou até a dificuldade de aprendizagem.

O Colégio Estadual Padre Arnaldo Jansen é composto por alunos de várias classes sociais, desde as mais pobres até as mais abastadas, por isso o ambiente de convivência se torna mais propício para desenvolver a aceitação pelo diferente e a quebra de preconceitos. Esta escola também é composta por professores bem capacitados, sendo pelo menos 80% do corpo docente efetivo da escola, alguns deles já mestres em suas áreas ou portadores de pelo menos mais uma outra licenciatura. Noto que os profissionais levam a sério seus trabalhos. A estrutura do colégio tem melhorado muito nos últimos anos, principalmente porque a direção tem agido de forma democrática em muitas das escolhas de investimentos realizadas no cerne da escola.

A turma que participou deste projeto consiste de pelo menos metade da turma original que o iniciou no ano anterior, portanto não foi difícil orientá-los quanto aos objetivos do projeto. Também agora, na 2ª série, já estão mais “maduros” para pesquisar sobre o assunto a ser abordado, que é a revitalização do Rio Lava-pés, pois já fizeram o levantamento histórico e geográfico da região e já sabem das necessidades da população, bem como dos problemas levantados e dos órgãos que são parceiros na resolução da problemática. Em geral, são alunos empenhados, curiosos e que se comunicam com muita facilidade.

Os desafios encontrados pelos alunos e participantes do projeto estão relacionados às dificuldades de se encontrar a nascente do Rio Lava-pés, motivar o grupo à participação e elaboração de possíveis soluções para a problemática abordada e incentivá-los a um trabalho



em grupo com as atividades bem distribuídas, ou seja, de forma que não sobrecarregue ninguém. Outro fator de difícil resolução é que a comunidade é a principal fonte de poluição e por isso deve ser fiscalizada, porém esse tipo de trabalho abrange proporções municipais, gerando grande demanda de pessoal.

A situação-problema principal identificada é o forte odor de esgoto liberado pelo Rio Lava-pés que passa nos fundos do Colégio Estadual Padre Arnaldo Jansen e da Escola Municipal Professor Mário Flores. Além de incomodar o nariz, é capaz de gerar doenças que vão desde fortes dores de cabeça, náuseas ou até dificuldades de aprendizagem. Nos fundos das escolas encontram-se as quadras poliesportivas, onde os alunos realizam suas atividades físicas do 1º ano do Ensino Fundamental até a 3ª série do Ensino Médio, e as salas administrativas, onde os funcionários trabalham diariamente ao longo de vários anos até a sua aposentadoria. Além do odor fétido liberado, também é notória a poluição visual com o lixo urbano gerado pela comunidade ribeirinha e a poluição das águas que é evidenciada em épocas de estiagem. Tais poluições têm acarretado um incômodo sensorial principalmente olfativo muito perceptivo por parte da população aos arredores do rio. Pelo menos três bairros têm sofrido com esse problema.

A proposta para este projeto tem sido desenvolvida pelos alunos mediante orientações de professores de diversas áreas disciplinares, principalmente Química, Filosofia e Geografia. Já ocorreram algumas intervenções na escola, primeiro com relação à exposição dos problemas que a poluição do rio tem ocasionado aos seres humanos, à fauna e à flora, enfatizando-se os possíveis males que a população, e principalmente as crianças, podem sofrer. Os alunos, no ano de 2018, realizaram algumas ações muito importantes para o avanço do projeto:

- Aula de campo para conhecer os arredores do Rio Lava-pés;
- Reconhecimento dos avanços e melhorias realizadas ao longo do rio;
- Pesquisas em torno do tratamento da água (ETA) e do esgoto (ETE);
- Levantamento das regiões em que existe ETE;
- Visita dos alunos à Secretaria do Meio Ambiente e Divisão de Saúde do município;
- Visita dos alunos a uma wetland;

- Palestra para os alunos sobre a ETA e ETE (palestrantes do Meio Ambiente);
- Fiscalização das redes de esgoto da região central de São José dos Pinhais (a cargo do órgão competente - Sanepar);
- Entrevista de moradores da região.

Ao longo de cada atividade desenvolvida, os participantes foram se integrando ao projeto de forma que sua modelagem ocorria por meio da análise das demandas e das possíveis soluções. Pela análise do fórum de debates os alunos puderam argumentar sobre a realidade do rio e da comunidade ao redor, prevendo a longo prazo os futuros problemas ambientais e de saúde da população, caso não houvesse intervenção a fim de solucionar essas problemáticas. Um fato interessante é que a análise em conjunto nos permitiu concluir que apesar de não termos ainda avançado o quanto foi planejado, mesmo assim, houve o alarme quanto à situação atual desse rio, o que de certa forma inibe as atitudes políticas contrárias às ambientais e o rio ganha “fôlego” para que aconteça a autodepuração proporcionada pela natureza. Outro caso abordado foi o fato do Rio Lava-pés ser um afluen-

te do Rio Iguaçu, que atualmente é considerado um dos rios mais poluídos do Brasil, perdendo apenas para o Rio Tietê.

Este projeto contempla alguns dos objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) como: assegurar a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos; assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar e a sustentabilidade; proteger, recuperar e deter a degradação dos ecossistemas, dentre outros.

Durante o seu desenvolvimento os alunos puderam questionar, pesquisar, lançar hipóteses, desenvolver métodos e aplicá-los na tentativa de resolução dos problemas relacionados ao Rio Lava-pés, que tem caráter ambiental e ecológico, porém, antes de tudo, é uma questão de saúde pública. Para tanto, foi necessária a conversação multi, inter e transdisciplinar, envolvendo vários profissionais como os professores de Química, História, Geografia e Filosofia, bem como os pedagogos e a direção do colégio, sem os quais este projeto não teria prosperado. Os conteúdos abordados de forma interdisciplinar foram: poluição e cuidados com a água, o ar e o solo; água e esgoto; bacias hidrográficas; cidadania; pH das soluções e colóides; substâncias tóxicas; tabela periódica; história regional de São José dos Pinhais etc.

Durante os debates em sala de aula, nas entrevistas com os moradores, nas palestras e reuniões agendadas com os órgãos governamentais foi possível também desenvolver o protagonismo e a iniciativa dos alunos envolvidos, deixando para trás um modelo de ensino tradicional em que o aluno é um mero espectador e reproduz aquilo que lhe é transmitido. Enfim, o que essa turma da 2ª série de Ensino Médio produziu não é apresentado em qualquer livro didático, pois puderam produzir sua própria história.

O “pontapé inicial” não foi tão simples como imaginei, pois esse método de aprendizagem utilizando situações-problemas não é trivial, uma vez que alunos e professores estão habituados a desenvolverem conteúdos presentes em uma “trilha” bastante conhecida, na qual principalmente os professores já têm domínio do início ao final do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, trabalhar com projetos que procuram solucionar demandas reais nem sempre é confortável, pois nem sempre conseguimos a eficácia conclusiva com resolução imediata, pode ser que leve muitos anos para que se perceba resultados satisfatórios. Mas isso não impede que haja aprendizado, ao contrário, as experiências acumuladas farão com que alunos e professores evoluam gradativamente nas decisões tomadas dentro e depois fora do contexto escolar.

Durante o desenvolvimento do projeto foram identificados alguns pontos que ficaram deficientes, dentre eles o envolvimento de mais áreas disciplinares, um maior número de alunos da turma, uma pesquisa com profundidade científica e o tempo para o desenvolvimento e aplicação do projeto. Por outro lado, foi possível notar alguns passos dados na direção correta, dentre eles a interação com os coordenadores pedagógicos e o apoio da direção do colégio, o gasto de tempo com a explanação do projeto e os debates em sala de aula, as visitas aos órgãos governamentais para a obtenção de apoio, preparação de palestras com profissionais em preparados e o incentivo ao protagonismo e iniciativa dos alunos.

Desde o início do projeto, em meados do ano de 2017, foram conseguidas mediante solicitações à prefeitura da cidade de São José dos Pinhais as seguintes ações: limpeza pública com retirada do lixo jogado às margens do rio, poda e limpeza de galhos ao longo do rio, desassoreamento do leito do rio, levantamento da situação do esgoto urbano responsável pela poluição do Rio Lava-pés, instalação de linha de esgoto tratado em algumas ruas da cidade, levantamento das nascentes em regiões próximas ao rio, palestras e reuniões com a Secretaria do Meio Ambiente a fim de conscientizar os alunos.

Ainda há uma série de ações a serem colocadas em prática, porém dependem neste momento de alguns avanços de caráter público, os quais aguardam decisões políticas. As próximas ações deste projeto preveem o plantio de árvores frutíferas e nativas em áreas degradadas da mata ciliar, implantação de um parque linear que coopere com a proteção ambiental desta área, a regularização total do esgoto urbano da cidade e a conscientização da comunidade quanto à forma correta de disposição do lixo e do esgoto urbano.

O Projeto Respostas para o Amanhã tem sido de suma importância no desenvolvimento das ações relacionadas a este projeto de revitalização de rios, pois tem servido de incentivador e orientador para o avanço em várias áreas essenciais, principalmente para: pesquisa científica, delineamento dos objetivos gerais e específicos, envolvimento de professores e alunos, procura por uma demanda real etc. Acredito que se não fosse pela incessante persistência incentivadora dos colaboradores do Projeto Respostas para o Amanhã não teríamos ido tão longe em cada uma das ações propostas para a resolução da problemática do rio.



TAMILES CARVALHO FRAGNAN

EE PROF^a FATIMA GAIOTTO SAMPAIO
NOVA ANDRADINA, MS

Projeto

PISO TÁTIL ECOLÓGICO: UMA
ALTERNATIVA DE BAIXO CUSTO
BUSCANDO MELHORIAS À
ACESSIBILIDADE NA COMUNIDADE
ESCOLAR.

[...] é de suma importância a instalação do piso tátil para melhorar a acessibilidade dos deficientes visuais. Foi então que, com os alunos do 2º ano B, tivemos a ideia de produzir um piso tátil ecológico a partir do bagaço da cana-de-açúcar, de baixo custo, sem nenhum tipo de impacto ambiental e sem a necessidade da secagem no forno.

Quando o assunto é acessibilidade ao portador de deficiência física, a comunidade tem algumas falhas, principalmente na questão de piso tátil, que é uma das ferramentas utilizadas pelo portador de deficiência visual. Por ser uma comunidade central com grande circulação de pessoas até mesmo com deficiência, é de suma importância a instalação do piso tátil para melhorar a acessibilidade dos deficientes visuais. Foi então que, com os alunos do 2º ano B, tivemos a ideia de produzir um piso tátil ecológico a partir do bagaço da cana-de-açúcar, de baixo custo, sem nenhum tipo de impacto ambiental e sem a necessidade da secagem no forno.

O projeto foi desenvolvido em etapas: 1) Problematização - identificamos a situação em que se encontrava a comunidade e também a escola relacionando-a à acessibilidade para deficientes visuais. Vimos a necessidade da acessibilidade principalmente do piso tátil tanto na comunidade quanto na escola; 2) Visita técnica na Usina Laguna - os alunos puderam observar o processo da cana até o tratamento do bagaço, tiveram uma palestra com o engenheiro ambiental da Usina, o qual explicou os processos da cana e os tratamentos sem impacto ambiental que a Usina oferece. Durante a visita conseguimos uma boa quantidade de bagaço para o projeto; 3) Pesquisas científicas - os alunos pesquisaram sobre a acessibilidade, ecologia, tipos de pisos táteis e normas de acessibilidade. As pesquisas foram feitas em artigos

científicos pela internet e também na biblioteca da escola; 4) Coleta de solo em vários pontos da cidade - o tipo do solo influencia muito na produção dos pisos. Depois das coletas, os alunos fizeram testes com cada solo, percebendo o melhor para a produção. Esses testes foram realizados produzindo protótipos do piso com cada solo coletado, sendo que o solo vermelho encontrado na horta da escola teve melhor êxito.

Os alunos percorreram a comunidade para melhor conhecer o ambiente, conversaram com alguns comerciantes explicando a ideia do projeto na tentativa de obter uma parceria, pois o intuito é aplicar os pisos em alguns pontos da comunidade. Também entrevistaram um deficiente visual apresentando o projeto e investigando sobre qual seria a grande necessidade da acessibilidade para eles.

Antes de iniciar a produção do piso, foram estudadas com os alunos algumas fundamentações teóricas de grande importância para a prática, como concentrações e diluições de soluções (para desenvolver a solução principal do piso deve-se saber calcular as proporções/concentrações dos materiais utilizados, tais como, água, bagaço e solo); termoquímica (compreender a variação de entalpia de acordo com a reação na produção da liga do piso e qual tipo de reação ocorre, se exotérmica ou endotérmica); equilíbrios em meio aquoso (comparar a acidez e a basicidade do bagaço da cana, matéria-prima e da mistura para liga do piso, por meio dos valores de pH) e acessibilidade ao portador de deficiência física (discussões sobre as normas definidas NBR 9050, regras a serem seguidas na instalação do piso tátil e direitos do

portador de deficiência física, especificando o portador de deficiência visual). Vale ressaltar que todas as fundamentações estão de acordo com o referencial curricular do Estado.

Depois das pesquisas, de estudarem e compreenderem as fundamentações, começamos a produção do piso. Utilizou-se os seguintes materiais: béquer de 1 litro, pisseta, béquer de 500 ml, uma bacia e luvas de plástico. Foram misturados 1 kg de terra vermelha, 1 kg de bagaço de cana, 500 ml de água e 200 mg de cimento, em uma bacia até obter uma massa homogênea; adicionamos na forma e prensamos com uma tábua quadrada feita pelos alunos, deixando secar ao sol em torno de dois a quatro dias para desenformar. O piso era verificado e borrifava-se água quando necessário. Foram feitos vários testes para saber as quantidades de cada material. Nos primeiros pisos, os alunos não acertavam a quantidade de água e bagaço, pois ficava mole e demorava na secagem e, quando secava, na hora de desenformar, o piso desmanchava, por isso foram feitos vários testes até acertar exatamente o ponto e as quantidades.

Várias foram as dificuldades encontradas, tais como: entrevistar formalmente as pessoas, estimular os alunos para a pesquisa científica, e não só pesquisarem na internet, como de costume. Estimulamos e orientamos a pesquisa em artigos científicos e sites confiáveis, pelo fato de que muitos não têm a mínima noção de como fariam tais pesquisas, onde encontrá-las e o que era um artigo. Além disso, encontrar o componente principal para o piso, o tipo do solo, o bagaço da cana e conseguir a quantidade suficiente para a produção.

Quando os alunos eram estimulados a estudarem algo específico, por exemplo, a acessibilidade ao deficiente visual, alguns tinham grande interesse, já outros se mostravam totalmente desinteressados. No caso, o desinteresse de alguns alunos é considerado normal, uma vez que nossa clientela é ausente de condições afetivas, muitas vezes relacionadas à vida social do aluno. Com isso, foram feitas algumas estratégias para a interação, sendo uma delas o maior contato com esses alunos, dar ânimo e mostrar o quanto era importante a participação deles no projeto.

Em relação aos principais pontos observados para avaliação, cabe salientar: a pesquisa científica (o tipo da pesquisa, quais foram os artigos pesquisados. Além de pesquisarem, levavam para uma discussão em sala de aula); a participação nas atividades (a responsabilidade de participar das atividades, bem como, as entrevistas, a visita técnica na Usina Laguna e o desenvolver na produção do piso tátil. A turma foi dividida em grupos e cada grupo ficou responsável por alguma atividade, como: realizar as pesquisas; montar a entrevista; ser entrevistador; formar grupo da mídia responsável por tirar fotos, fazer as filmagens e vídeos. Eles apresentavam em sala de aula seus resultados, assim fazíamos uma discussão para melhor entender, cada grupo); a união em grupo (a organização e união com toda turma da sala, apesar de

ser uma turma em que muitos estudaram juntos desde o Ensino Fundamental, existia “intriguinhas” entre um e outro, quando começamos com o projeto, aos poucos, foram mudando, amadurecendo, criando responsabilidades, cooperação e respeito com os colegas).

Com o desenvolvimento do projeto, os alunos puderam compreender qual o significado de trabalhar em equipe, a responsabilidade com os prazos de entrega e, com certeza, a união na sala de aula entre os alunos e professor, além do principal: respeitar os deficientes com suas limitações, entender a necessidade da acessibilidade, segundo a qual todos têm o direito de ir e vir, além da importância do piso tátil para o acesso do deficiente a recursos e ações no âmbito social.

Como professora, aprendi que quanto mais contato se tem com o aluno, maior fica o carisma com a disciplina, uma vez que Química não é uma área com a qual a maioria dos alunos se identifica. A gratidão de dever cumprido por ensinar para a turma o que é a pesquisa científica e colocar a mão na massa para obter os resultados, tanto os esperados quanto os inesperados e, assim, incentivar outras turmas da escola e professores a seguirem o caminho do protagonismo juvenil, só foi possível por contarmos com o incentivo do Prêmio Respostas para o Amanhã.



UANNE FREIRE BEZERRA

ESCOLA DE REFERÊNCIA AURA
SAMPAIO PARENTE MUNIZ
SALGUEIRO, PE

Projeto

AVALIAÇÃO DO EFEITO LARVICIDA
DO LÍQUIDO DA CASTANHA DE CAJU
EM MOSQUITOS HEMATÓFAGOS

A partir de questões pesquisadas na disciplina de Biologia, como as dificuldades encontradas no controle de mosquitos com os inseticidas químicos, em função do surgimento de resistência, os estudantes foram provocados a pensar em soluções alternativas no combate ao mosquito Aedes aegypti que fossem ao mesmo tempo eficientes, de baixo custo e mais seguras para o ambiente.

Várias têm sido as mudanças em busca de uma educação que aproxime os conhecimentos científicos aprendidos na escola do cotidiano dos estudantes. A Escola de Referência Aura Sampaio Parente Muniz, localizada em uma comunidade da zona urbana do município de Salgueiro, interior do estado de Pernambuco, foi fundada no ano de 1980, tornando-se Escola de Referência em Ensino Médio em 2008. Mesmo estando geograficamente distante dos grandes centros de pesquisa, seus 511 estudantes, distribuídos em 13 turmas na modalidade Ensino Médio, são desafiados a entrar em contato com a metodologia científica para pesquisar, descobrir, produzir e divulgar formas de compreender e resolver problemas presentes em seu contexto social.

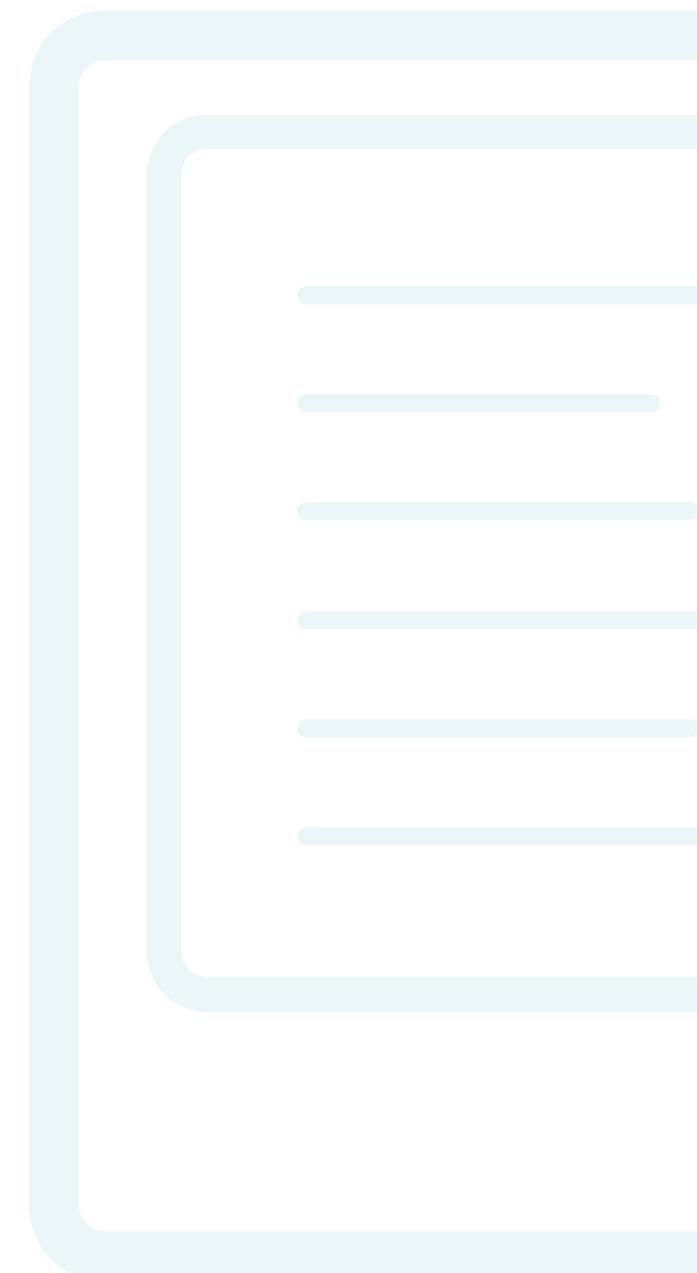
Para favorecer a estudantes e professores na reorganização de caminhos de ensino e de aprendizagem em ciências, a Escola Aura Sampaio promoveu a atualização curricular com o acréscimo do componente Iniciação Científica, com a intenção de favorecer a prática da aplicabilidade dos conhecimentos científicos na resolução de situações-problemas no cotidiano dos estudantes e de superar a aprendizagem fragmentada de conteúdos científicos.

Um dos principais problemas enfrentados pela população brasileira, e prevacente na região Nordeste do Brasil, é o crescente número de casos de dengue, zika, chikungunya e febre amarela. Entre 2016 e 2017, o estado de Pernambuco registrou quase 13 mil casos de zika e 130 mil casos de suspeita de dengue. Em 2018, um levantamento feito pelo Ministério da Saúde apontou que ao menos 160 cidades pernamb-

bucanas estavam em estado de alerta ou com risco de surto de dengue, dentre elas o município de Salgueiro.

Com o desafio científico “*Aedes aegypti* e o desequilíbrio ambiental: como a ciência pode contribuir para amenizar sua propagação?”, problemática essa pré-estabelecida e escolhida pelos estudantes, foram desenvolvidas na escola atividades investigativas, oportunizando a aprendizagem e a vivência na prática das etapas de uma pesquisa científica por meio de procedimentos próprios da ciência como observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar e divulgar resultados.

A partir de questões pesquisadas na disciplina de Biologia, como as dificuldades encontradas no controle de mosquitos com os inseticidas químicos, em função do surgimento de resistência, os estudantes foram provocados a pensar em soluções alternativas no combate ao mosquito *Aedes aegypti* que fossem ao mesmo tempo eficientes, de baixo custo e mais seguras para o ambiente, permitindo sua replicação e uso na comunidade. Foi a partir desse cenário – que afeta diretamente a saúde e o bem-estar das comunidades locais – que surgiu o projeto “Avaliação do efeito larvicida do líquido da castanha de caju em mosquitos hematófagos”, com o objetivo de produzir e avaliar o efeito letal de um larvicida natural a base do líquido da castanha de caju (L.C.C.) em larvas e ovos de mosquitos hematófagos, identificando a sua melhor concentração letal e testando sua atividade larvicida associada ou não a efeito atrativo ou repulsivo sobre as fêmeas em armadilhas distribuídas em residências.



Inicialmente a ideia partiu de duas estudantes do 3º ano A, posteriormente ela foi difundida para toda a sala que se mobilizou em grupos para buscar e aprofundar os temas científicos, relacionando novas informações aos conhecimentos estudados em sala de aula. Esses grupos de alunos participaram ativamente de todas as etapas do projeto. Foram realizados em laboratório testes com o L.C.C. da ação larvicida e ovicida, residual e o impacto em microrganismos do solo. Na comunidade, foram realizados testes da atividade larvicida associada ou não a efeito atrativo ou repulsivo sobre as fêmeas em armadilhas distribuídas em residências. Para testar o efeito atrativo ou repulsivo do produto sobre as fêmeas de *Aedes aegypti*, foram produzidas armadilhas conhecidas como ovitrampas, as quais foram montadas metade contendo as cápsulas de L.C.C. e o restante sem o produto. Posteriormente elas foram distribuídas aos pares (uma contendo o produto e a outra sem ele) em residências da comunidade. Todas as atividades foram registradas em um diário de bordo, onde eles detalharam cada atividade do desenvolvimento do trabalho e serviu posteriormente para a elaboração do relatório.

Houve a participação da comunidade em diferentes etapas do proje-

to. Inicialmente foram convidados alguns profissionais de áreas envolvidas no projeto como engenheiro agrônomo, biólogo, farmacêutico e professores, para dar melhor suporte técnico-científico. A comunidade esteve presente também ao responder os questionários do diagnóstico e durante as etapas dos testes nas residências.

Constatou-se nos testes realizados pelos estudantes a atividade larvicida do extrato de L.C.C. baseada na porcentagem de larvas mortas após o tratamento. Nas armadilhas distribuídas nas residências ficou evidente que a atividade larvicida não está associada a efeito atrativo ou repulsivo sobre as fêmeas.

A prática permitiu o envolvimento de componentes curriculares e a interligação de diversos conceitos da área das Ciências da Natureza com as demais áreas, uma vez que eles foram trabalhados desde a problematização da questão social inicial, passando pela pesquisa e testes até a produção científica, ampliando as possibilidades de aprendizagens dos estudantes com a superação da fragmentação das ciências, além de promover o protagonismo e o desenvolvimento de habilidades como criatividade, observação, análise, comunicação oral e autoestima.

Ao longo do projeto foi realizado um plano de avaliação contínua de cada um dos seus eixos, por meio de observações, depoimentos, questionários, produções, e o acompanhamento do desempenho dos estudantes em eventos científicos.

Com a realização de pesquisas dentro e fora do espaço escolar, articuladas a conteúdos curriculares de diferentes disciplinas e a processos que contaram com a participação da própria comunidade, de especialistas e de instituições parceiras, o projeto revelou soluções formuladas pelos estudantes a partir da identificação de problemas que afetam suas comunidades e que também figuram entre questões atuais e urgentes para o país.

O aprendizado envolve muitos aspectos, como questões sociais, culturais, biológicas, cognitivas e a prática educativa, que precisa buscar soluções diversificadas para as dificuldades de aprendizado, recuperando o prazer do estudante de estar na escola, com atividades mais interessantes e motivadoras. As ações do projeto ampliaram as possibilidades de aprendizagem significativa, colocando o professor como um problematizador, tornando a prática docente intencionalmente direcionada para a interdisciplinaridade e superação da fragmentação das ciências.





VALDECY RODRIGO DO NASCIMENTO

EE PROF^a ADA TEIXEIRA DOS SANTOS
PEREIRA

CAMPO GRANDE, MS

Projeto

PRÁTICAS QUE VISAM A SUSTENTABILIDADE PELA
GESTÃO DE RESÍDUOS, INOVAÇÃO E GERAÇÃO
DE RENDA, BUSCANDO CONSCIENTIZAÇÃO DA
COMUNIDADE ESCOLAR E TODA AQUELA QUE A CERCA.

Na Feira de Iniciação Científica da escola, os alunos do 1º ano B (matutino) decidiram desenvolver trabalhos procurando solucionar os problemas relacionados a gestão de resíduos orgânicos e sólidos da comunidade que cerca a escola.

A Escola Estadual Ada Teixeira dos Santos Pereira está localizada na Zona Norte de Campo Grande, na região do Nova Lima, a segunda região mais populosa da cidade, uma zona periférica onde há escassez de diversos recursos e serviços públicos como asfalto, coleta de esgoto, falta de espaços destinados a esporte, lazer e cultura. Além disso, não há coleta seletiva no bairro e há poucas quantidades de lixeiras espalhadas pela comunidade. Os alunos observaram que há grande quantidade de lixo jogado pelas ruas, não destinados de maneira correta, e também há uma grande quantidade de catadores de materiais recicláveis.

Na Feira de Iniciação Científica da escola, os alunos do 1º ano B (matutino) decidiram desenvolver trabalhos procurando solucionar os problemas relacionados à gestão de resíduos orgânicos e sólidos da comunidade que cerca a escola. Ao debruçarem-se em torno desse tema central e comum, os estudantes dividiram-se em 7 grupos:

G1 - Máquina de baixo custo para aperfeiçoamento do processo de fabricação de sabão ecológico com óleo residual;

G2 - Verificação do grau de entendimento da comunidade escolar sobre a reciclagem de pilhas e baterias e medidas para conscientização;

G3 - Reciclagem: a informação que o mundo precisa;

G4 - Coleta seletiva e conscientização da comunidade da Escola Estadual Ada Teixeira dos Santos Pereira;

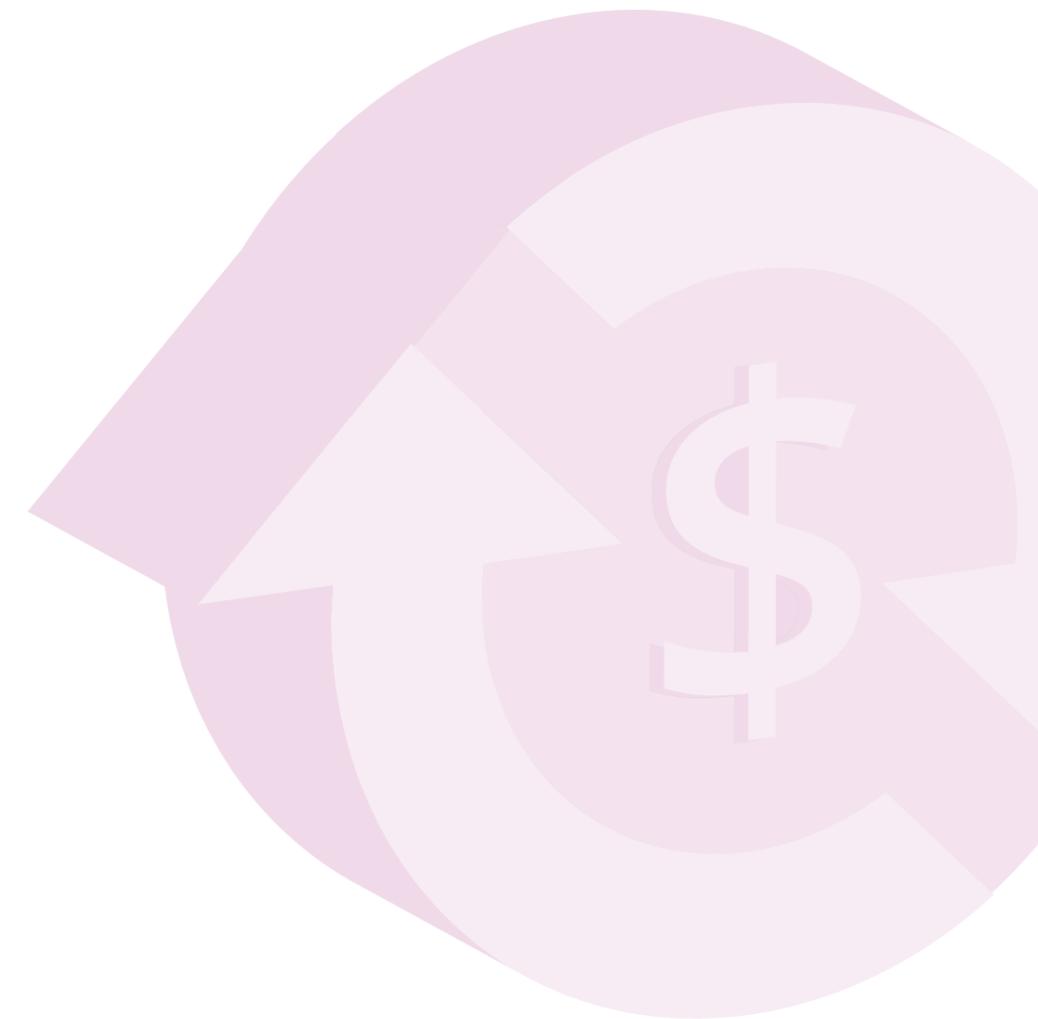
G5 - Reciclagem de resíduos orgânicos da Escola Estadual Ada Teixeira dos Santos Pereira, por meio do uso de composteira;

G6 - Análise da reutilização do vidro como produto artesanal, em termos de impactos ambientais e geração de renda;

G7 - Reutilização do lixo por meio de produtos artesanais com embalagens de vidro e tetra pak.

Os trabalhos foram realizados seguindo a metodologia científica, sendo assim os alunos começaram pesquisando bibliografias para entender, embasarem-se melhor acerca dos temas escolhidos e prepararem-se para a escrita das introduções dos trabalhos. Em um segundo momento, esses começaram o desenvolvimento dos materiais e métodos, desde os procedimentos para a criação de protótipos como os grupos de artesanatos, da composteira e da máquina para fabricação do sabão, passando também por estudos de áreas da Matemática como a estatística, para a realização de pesquisas, definição das amostras e tratamento dos dados, como feito pelos grupos 2, 3 e 4. Nessa etapa os alunos e alunas recebiam feedbacks constantes de pontos de melhoria e também orientações acerca do tema com os professores orientadores e profissionais do ramo.

Uma grande barreira e ao mesmo tempo um ponto desenvolvido pelos alunos foi a pouca familiarização com softwares editores de textos, de planilhas e apresentações, e também a falta de acessibilidade a computado-



res. A partir dessa constatação, foram utilizadas algumas estratégias, como encontros periódicos nos horários de aula e em alguns momentos em contraturno para a escrita e domínio das ferramentas, fazendo uso principalmente do laboratório de informática da escola, passo fundamental para desenvolver a autonomia dos alunos e a colaboração em grupo. Outro ponto de grande ajuda para a confecção do trabalho foi a utilização da plataforma Google Docs, em que o acesso poderia ser feito de maneira mais facilitada, como smartphones, e a edição era realizada de forma mais rápida, em que todos os alunos e as alunas conseguiam ver as edições realizadas por seus colegas e os feedbacks e correções realizadas pelos professores.

Como todos os trabalhos eram interdisciplinares, outros professores “toparam” em entrar no projeto como coorientadores, ajudando os alunos a superar barreiras e desafios, ajudando-os na interpretação de bibliografias ou estratégias que fossem mais viáveis e palpáveis em nosso contexto. Como exemplo, temos o desenvolvimento da receita do sabão e no dimensionamento da máquina, onde as Professoras de Física e Química, Priscila e Laís respectivamente ajudaram os alunos deste grupo a encontrar melhores formas na realização desses passos. Essas professoras também atuaram em todos os grupos, ajudando na revisão dos relatórios e orientações, o que contribuiu de maneira muito positiva, adicionando outro ponto de vista aos trabalhos, fazendo assim que os alunos pudessem encontrar soluções mais amplas e ao mesmo tempo praticáveis. Outros professores também fo-

ram de grande importância, como a de Língua Portuguesa na revisão bibliográfica, e o de Geografia, para o entendimento mais amplo de conceitos de sustentabilidade.

A escola apresenta modelo de ensino regular, ou seja, sem aulas projeto e funcionamento em contraturno, o que foi uma barreira a ser superada para o desenvolvimento do projeto, sendo assim ficou acordado entre alunos e professor que nos reuniríamos uma vez por semana para orientações, feedbacks, divisão de tarefas, dúvidas e definição dos próximos passos e, quando necessário, nos reuniríamos em contraturno, de acordo com disponibilidades. Para o desenvolvimento dos projetos, construção de protótipos ou campanhas de conscientização, enfrentamos esse primeiro desafio, pois parte das atividades eram realizadas em horários extraescolar. Além disso, a escola não dispõe de laboratórios ou estrutura física para a realização de algumas atividades, como a construção da composteira, sendo encontrada a solução de contar com a ajuda de atores da comunidade, como a utilização de potes de gordura animal de pastelarias para a construção do equipamento, oficinas de serralheria para a soldagem de componentes da máquina e também muitos outros componentes que foram doados pela própria comunidade ao entorno da escola.

Os grupos de artesanato por exemplo, contaram com ajuda de pessoas que já faziam esse tipo de atividade para realização dos seus protótipos, reutilizando vidro e embalagens Tetra-pak. Posterior a isso os alunos realizaram análises do quão positivo é a reutilização do

lixo para esse fim, em aspectos ambientais e econômicos, retornando essa análise para as pessoas que os ajudaram.

Os grupos de conscientização realizaram campanhas dentro e fora da escola, sobre os diversos temas, de maneira mais restrita como coleta de pilhas e baterias, coleta seletiva de uma maneira mais ampla, informando por exemplo toda a comunidade sobre os benefícios e pontos de coleta, por meio de panfletos, cartazes em locais públicos de grande referência na comunidade, como igrejas, escolas e outros. Para a avaliação dos graus de sucesso foram realizadas pesquisas, com posterior tratamento dos dados.

O grupo de compostagem fez protótipos para utilização na horta da escola, reciclando os resíduos orgânicos da cozinha da escola, destinando todo o resíduo de cerca de 1.500 alunos para produção de adubo e chorume (como fertilizante). O grupo da máquina, coletou óleo de pastelarias da comunidade para a produção do sabão, este foi destinado para a própria escola gerando economia para a mesma e ainda retirando um resíduo que é prejudicial para o meio ambiente em diversos aspectos e que não era destinado de maneira correta, para isso fazendo uso da máquina e otimizando todo o processo.

Buscando expandir todo o conhecimento adquirido, além das campanhas mostradas fora da escola, todos os trabalhos foram expostos em uma feira na escola, mostrando assim para a comunidade externa como as soluções são palpáveis, viáveis economicamente,

gerando ainda um impacto ambiental positivo e melhorando a qualidade de vida da comunidade.

O prêmio e toda a exposição trazida fez com que todo esse conhecimento criado fosse ainda mais difundido, com reportagens em jornais, os alunos receberam menção honrosa na Câmara de vereadores de Campo Grande. Além disso, acreditamos que temos o desenvolvimento de novas habilidades, e melhoria de outras, como autonomia, senso de colaboração, visão mais ampla de um problema contextualizado. Sendo ainda, como principal marco do prêmio, estudantes que passaram a ter mais interesse pelos processos de aprendizado, criação de soluções viáveis, de baixo custo para solução de problemas da suas comunidades, valorizando conhecimentos locais e buscando novos por meio de metodologia científica, mostrando que mesmo em contextos vulneráveis é possível fazer acontecer uma educação que faça sentido para os alunos e ao mesmo tempo os desenvolvam de maneira integral, culminando para a geração de impactos positivos em sua comunidade.



RESPOSTAS
PARA O AMANHÃ

www.respostasparaoamanha.com.br