

PROJETO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO INSTRUMENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA APLICADA AO ENSINO MÉDIO

Ana Paula Santos de Melo Fiori¹
Renato de Mei Romero²
Luis Carlos do Nascimento³
Ivanice Borges Lemos Ramoss⁴
Thalyta Christie Braga Rabêlo⁵
Dário Luiz Nicácio Silva⁶

RESUMO

Um dos maiores desafios do campo prático na educação básica é a manutenção do engajamento nos alunos e seu consequente envolvimento com o conhecimento científico. Iniciativas vinculadas a iniciação científica aplicada ao ensino médio representam um avanço do pensamento científico para um público que geralmente discute, quando tanto, as ciências apenas no campo teórico disciplinar em sala de aula. Neste estudo são apresentados os resultados referentes aos projetos de ciências finalistas das edições da Feira de Ciências Ambientais de Marechal Deodoro/AL, tendo a participação das escolas públicas de ensino médio da região, sendo realizada no Instituto Federal de Alagoas – Ifal, com recursos do CNPq/MCTI e Proex/IFAL, contando com a participação de cerca de 1.200 visitantes e 230 expositores em média em cada edição, destes foram selecionados 8 estudantes que divididos em duplas apresentaram 4 projetos de ciências de grande repercussão interna e externa ao evento, com a demonstração prática dos seguintes campos das ciências ambientais: Protótipo ativo de uma Miniestação de Tratamento de Água, Reciclagem aplicada a materiais da construção Civil; Obtenção de farinha nutritiva a partir do reaproveitamento das cascas da laranja e do maracujá e O potencial das conchas de Sururu na construção sustentável de tijolos e cobogós. Observou-se que apesar do desafio em despertar o interesse dos estudantes para essa modalidade, os projetos abordaram questões ambientais de significativa relevância para a região e que as áreas pesquisadas foram amplas e refletiram as realidades vivenciadas por cada uma das instituições.

Palavras-chave: Popularização da ciência, Ciência aplicada, Sustentabilidade, Ensino de Ciências.

¹ Doutora em Ciências, Professora IFAL / ProfEPT-IFAL ana.fiori@ifal.edu.br, ana.fiori@ifal.edu.br;

² Doutor em Biologia Animal, Professor IFAL / PPGTEC - IFAL, renato.romero@ifal.edu.br;

³ Especialista em Metodologia do Ensino de Física, Professor SEDUC AL, luis.nascimento@professor.educ.al.gov.br ;

⁴ Doutora em Produção Vegetal, Professora IFAL / ivanice.lemos@ifal.edu.br

⁵ Mestra em Engenharia Química, Professora SEDUC-AL, thalyta.braga@professor.educ.al.gov.br.

⁶ Mestre em Física do Estado Sólido, Professor IFAL, dario.silva@ifal.edu.br.

INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências, os componentes trabalhados em sala de aula podem ser aprofundados além da unidade escolar. O aprendizado é gerado de forma ativa tendo o estudante como precursor de conhecimento e o orientador como mediado do processo.

Nessa perspectiva, eventos como a Feira de Ciências passam a desempenhar um relevante papel. A Feira de Ciências é um empreendimento técnico-científico-cultural que se destina a estabelecer o inter-relacionamento entre a escola e a comunidade. Oportuniza aos alunos demonstrarem, através de projetos planejados e executados por eles, a sua criatividade, o seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos (PINTO; FIGUEIREDO, 2010).

A iniciação científica, um dos principais objetivos das Feiras de Ciências, concretiza-se pela exploração da curiosidade e interesse dos alunos, no desenvolvimento do pensamento reflexivo e aquisição de uma formação de hábitos, habilidades e de atitudes científicas. Os trabalhos desenvolvidos e apresentados nas feiras de ciências traduzem uma metodologia ativa, desenvolvida em sala de aula, com uma concepção interdisciplinar da pesquisa científica (PINTO; FIGUEIREDO, 2010).

A Feira de Ciências Ambientais de Marechal Deodoro é uma iniciativa de popularização da ciência na região e consiste em um espaço de produção do conhecimento científico relacionado as ciências ambientais, sendo apresentada em suas edições oito modalidades, possibilitando ao estudante participar da qual apresenta maior afinidade, a saber: desenho, poesia, fotografia, produção de texto, maquetes, réplicas, audiovisual e projetos de ciência.

A primeira edição foi realizada em 2019, sendo em seguida realizadas várias edições anuais consecutivas. Até o momento, já foram realizadas seis edições. Todas as edições foram realizadas com recursos do Ministério da Ciência e Tecnologia sendo a referida Feira aprovada em editais de Popularização da Ciência do CNPq.

Desta forma este artigo apresenta experiências exitosas de projetos de ciências apresentados durante as últimas três edições da Feira de Ciências Ambientais de Marechal Deodoro, desenvolvidos por estudantes do ensino médio sob a orientação de um docente orientador. Tomando como base os relatos de experiência dos professores orientadores acerca dos trabalhos desenvolvidos em suas aulas e os resultados alcançados por todos os atores envolvidos no processo.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido tomando como base relatos de experiências de docentes orientadores de Projetos de Ciências apresentados durante as últimas três edições da Feira de Ciências Ambientais. O relato de experiência se constitui como uma possibilidade de criação de narrativa científica, em que a experiência é objeto de análise descrita a partir de um trabalho de concatenação e oriundo de competências reflexivas e associativas. (DALTRO; FARIA, 2019).

Assim, buscou-se analisar os relatos de quatro projetos de ciências sendo estes descritos pelos respectivos docentes orientadores, a saber:

- Seção 1: Protótipo Ativo de uma Miniestação de Tratamento de Água – MINI ETA
- Seção 2: Reciclagem Aplicada a Materiais da Construção Civil
- Seção 3: Obtenção de Farinha Nutritiva a partir do Reaproveitamento das Cascas da Laranja e do Maracujá
- Seção 4: Explorando o Potencial das Conchas de Sururu na Produção Sustentável de Tijolos e Cobogós

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Seção 1: Protótipo Ativo de uma Miniestação de Tratamento de Água – MINI ETA

O Projeto foi iniciado no primeiro semestre em duas turmas da disciplina Saneamento Ambiental da segunda série do Curso de Nível Médio Integrado em Meio Ambiente, totalizando oitenta estudantes, quarenta em cada turma. Inicialmente foi apresentado o conteúdo relacionado as doenças transmitidas pela via feco-oral, destacando-se as doenças oriundas do consumo de água contaminada, a saber: diarreias, verminoses, cóleras, leptospirose entre outras.

Em seguida foi apresentado o conteúdo relacionado as estruturas de saneamento, neste caso em particular, a estação de tratamento de água (ETA), onde os estudantes puderam aprender através de apresentação de slides e vídeos todos os processos que acontecem em uma ETA o que inclui em sua maioria: captação, floculação, coagulação, decantação, filtração, densificação, fluoretação e reservação.

Visando ampliar o conhecimento e aguçar a curiosidade dos estudantes sobre o tema foi agendado uma visita técnica a ETA do município onde está lotado o Campus, nesta os estudantes puderam observar “in loco” todos os processos trabalhados durante as aulas, chamando a atenção em especial ao fato da captação ser por gravidade e a ETA ter a sua própria casa de célula e concomitantemente ter a sua própria produção de cloro. Um dos pontos fortes da visita foi o encontro de um egresso do curso atuando como operador da ETA, mostrando para todos os presentes que os conhecimentos adquiridos podem servir de catalisador para os futuros profissionais da área.

Após a fase de estudo as duas turmas foram divididas em duplas para realização de um Projeto de Ciências, e assim várias ideias foram surgindo, sendo a criação de uma Mini ETA a ideia das duas estudantes. Desta forma, com a orientação da docente da disciplina, foi elaborado o protótipo digital e estudado o melhor método de montagem e materiais necessários de forma a ter todos os processos funcionando. A partir deste ponto a Mini ETA foi construída.

Com o protótipo finalizado e testado as estudantes escreveram o projeto, tendo o orientador como mediador do processo, e enviaram para apresentação na VI Feira de Ciências Ambientais de Marechal Deodoro. Elas estudaram minuciosamente os processos e os impactos e aspectos relacionados a ETA e posteriormente fizeram uma apresentação prévia para a docente orientadora antes do evento.

Como resultado as estudantes foram as campeãs da modalidade Projeto de Ciências, sendo contempladas com uma bolsa de Iniciação Científica Júnior do CNPq. Observou-se que o incentivo ao desenvolvimento de Projetos de Ciências durante as aulas culminou em um processo ativo de investigação e iniciação ao letramento científico, contribuindo para a construção do pensamento crítico, conhecimento ativo e investigativo

- Seção 2: Reciclagem Aplicada a Materiais da Construção Civil

Os Estados membros da ONU (Organização das Nações Unidas), no qual o Brasil está incluso, decidiram desde 2015 adotar metas para mitigar a pobreza extrema, oferecer educação de qualidade, proteger o planeta e promover sociedades pacíficas e inclusivas até 2030. Nesse sentido, foi estabelecido um plano de ação dividido em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em que as comunidades escolares podem promover ações pedagógicas para adolescentes e jovens estudantes, para que esses sejam futuros

protagonistas do desenvolvimento sustentável no âmbito das ODS4 (Educação de Qualidade) e ODS11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

Essas ações podem ser difundidas por meio de práticas de aprendizagem ativa como o desenvolvimento de projetos de ciências com ênfase na sustentabilidade do planeta. Sob o mesmo ponto de vista, com o intuito de inovar decidimos por desenvolver um projeto para a IV Feira de Ciências Ambiental de Marechal Deodoro (IV-FCA) no ano de 2022 onde apresentamos aos estudantes os processos da ciência através do método científico, bem como uma proposta inovadora de reciclagem de garrafas PET e vidro no ambiente escolar, aplicados a materiais da construção civil.

Para isso, inicialmente realizamos aulas expositivas utilizando recurso áudio visual de documentários disponíveis na web e livros didáticos com abordagem da temática do descarte irregular do lixo produzido e seus prejuízos. Posteriormente foram apresentados os impactos ambientais do extrativismo de materiais utilizados com frequência na construção civil como areia e pedras britadas. Assim, foi criada a proposta de inserir agregados de materiais reciclados de garrafas PET e garrafas de vidro em argamassa para evitar o descarte irregular desses materiais e reduzir o extrativismo de recursos naturais.

Com isso, surgiram as primeiras indagações sobre como realizar essa atividade e os alunos interagiram para decidir como poderíamos realizar a moagem desses materiais com tão poucos recursos na escola. Em seguida surgiram as primeiras ideias, que foram se aprimorando ao longo do diálogo, até a tomada de decisão mais difícil: o tamanho das amostras e os percentuais em argamassa utilizados. O interesse em contemplar a conclusão do projeto motivou os estudantes que não apresentavam um bom rendimento na disciplina de Física, mas estavam dispostos a compreender cada etapa do projeto e sua aplicabilidade como recurso sustentável.

Como resultado, os estudantes obtiveram o primeiro lugar na categoria Projeto de Ciências e foram premiados com uma bolsa de Iniciação Científica Júnior do CNPq. Além disso, um dos estudantes do projeto foi selecionado para participar da V Mostra Nacional de Feiras de Ciências, realizada em Brasília em 2023. Nota-se que o incentivo ao desenvolvimento de Projetos de Ciências nas aulas estimulou um processo ativo de investigação e introdução ao letramento científico, contribuindo para a formação do pensamento crítico e para proporcionar experiências motivacionais aos estudantes.

- Seção 3: Obtenção de farinha nutritiva a partir do reaproveitamento das cascas da laranja e do maracujá

O desenvolvimento de projetos científicos durante o ensino médio possibilita o contato do alunado com universo acadêmico, apresentando uma estratégia educacional eficiente, contribuindo para a formação integral dos estudantes e preparando-os para os desafios acadêmicos e sociais futuros. Dessa forma, é importante evidenciar que feiras e exposições desempenham papel fundamental na formação e no desenvolvimento de habilidades essenciais (críticas, comunicativas e colaborativas) para alunos do ensino médio envolvidos em projetos com características científicas e de extensão.

A Feira de Ciências Ambientais é uma iniciativa anual promovida pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL) e pelo CNPq, que ocorre no município de Marechal Deodoro, Alagoas. Parte das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o evento serve como uma plataforma para o desenvolvimento de habilidades em comunicação científica, inovação e engajamento social.

Na edição de 2022, o projeto intitulado "Obtenção de Farinha Nutritiva a partir do Reaproveitamento das Cascas da Laranja e do Maracujá" destacou-se ao ficar entre os finalistas e alcançar o 3º lugar na modalidade Projeto de Ciências. Além do reconhecimento, o projeto recebeu uma credencial para participar, como convidado, da 29ª Ciência Jovem, uma das feiras de ciências mais antigas e importantes do Brasil.

A proposta do projeto é o desenvolvimento de uma farinha nutritiva através de resíduos para possível aplicação nas comunidades vulneráveis em Marechal Deodoro/AL. Realizado em ambiente escolar, o projeto compreendeu-se por diversas etapas de estudos com pretensão de ajustar o processo para obtenção do produto alimentício; além da busca pela definição da proporção dos resíduos mais eficiente para caracterização da farinha, com possibilidade futura do desenvolvimento de análise crítica sobre as questões sociais e futura aplicação da farinha nutritiva.

Observa-se as etapas do processo para obtenção da Farinha nutritiva na Figura 1. Onde, é evidenciado que após a obtenção das cascas das frutas, foi realizada a limpeza e desinfecção utilizando solução clorada por um período de 40 min.

Figura 1: Etapas do processo para obtenção da farinha nutritiva



Fonte: Autores (2022)

No processo de secagem as amostras de farinha passaram por secagem natural durante 48h, e para desidratação total foi necessário a utilização do forno a 180° C durante 10 min. Após esse período, através de processo mecânico as cascas foram trituradas em liquidificador industrial, obtendo assim a farinha com riqueza nutricional através do reaproveitamento dos resíduos da laranja e maracujá. Com aplicação em diversas formulações alimentícias.

Figura 2: Alimentos produzidos com a farinha produzida



Fonte: Autores (2022)

O projeto tem como base ações de intervenção iniciadas na escola com projeção de aplicação na sociedade, onde de forma primária a ação será na comunidade se estendendo sem limitação. Verifica-se que tais intervenções possibilitam trabalhar a sustentabilidade, o crescimento e o desenvolvimento da sociedade tendo em vista os cuidados necessários para que o meio ambiente esteja equilibrado; possibilitando trabalhar estratégias específicas através das práticas sustentáveis entre os professores e alunos.

- Seção 4: Explorando o Potencial das Conchas de Sururu na Produção Sustentável de Tijolos e Cobogós

Nas últimas décadas, a busca por soluções sustentáveis para a construção civil tem sido intensificada, impulsionada pela necessidade de práticas que preservem o meio ambiente e reduzam o impacto da extração de recursos naturais. A pesquisa sobre o aproveitamento das conchas de sururu como matéria-prima alternativa para a fabricação de Tijolos e Cobogós surge nesse contexto como uma proposta inovadora e sustentável. Popularmente conhecido como sururu, o molusco *Mytella charruana* é um recurso abundante nas áreas lagunares de Maceió-AL, onde a pesca é atividade central para muitas comunidades locais.

A utilização de conchas de sururu para a fabricação de tijolos e cobogós oferece uma série de vantagens ambientais, econômicas e sociais. Primeiramente, a substituição da areia, tradicionalmente usada na fabricação de tijolos, por conchas de sururu pode reduzir a pressão sobre ecossistemas costeiros, impactados pela degradação resultante da extração de areia. Além disso, esse projeto se alinha com o princípio de economia circular ao transformar um resíduo que, se descartado inadequadamente, causa poluição ambiental, em um material reutilizável na construção civil.

Este projeto teve como objetivo promover uma alternativa sustentável e economicamente viável para a construção civil, visando a reutilização das conchas para reduzir o impacto ambiental e incentivar o desenvolvimento econômico da comunidade produtora.

Economicamente, o projeto pode estimular a geração de empregos locais e a valorização de recursos regionais, beneficiando as comunidades que dependem da pesca de sururu como principal fonte de renda. Dessa forma, contribui-se para a valorização do patrimônio cultural e material de Alagoas, além de impulsionar práticas de construção mais ecológicas. O desenvolvimento de tijolos e cobogós ecológicos a partir das conchas de sururu representa uma oportunidade concreta de fomentar a sustentabilidade, promovendo uma alternativa eficiente e ecológica para a indústria da construção.

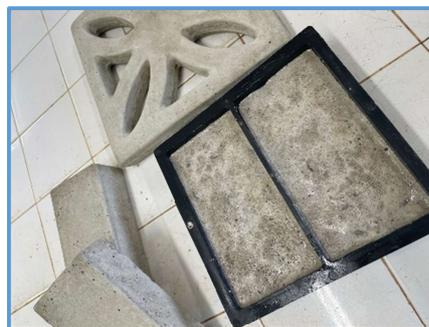
O projeto teve origem na observação das conchas descartadas em áreas de pesca na Laguna Mundaú, onde o descarte inadequado gera acúmulo de resíduos e impactos ambientais. A ideia de reutilizar essas conchas em materiais de construção foi trabalhada pelas estudantes como uma solução prática para um problema local, inspirando engajamento e iniciação científica. Sem laboratório disponível, experimentos iniciais

foram adaptados, e uma abordagem prática foi usada para desenvolver protótipos de tijolos e cobogós. Durante a execução, as principais dificuldades envolveram a falta de equipamentos laboratoriais e apoio técnico para a criação de protótipos em maior escala, além da carência de parceiros para fornecer a infraestrutura necessária.

Ainda assim, o projeto representou um significativo avanço na construção de protótipos que apresentam potencial de uso para construção civil. O segundo lugar conquistado na Feira de Ciências evidenciou o impacto positivo do projeto para a escola e destacou o potencial das conchas de sururu como um recurso sustentável na construção civil. A repercussão da iniciativa, que foi bem recebida na escola e entre a comunidade, reforçou a relevância de projetos que alinham sustentabilidade com desenvolvimento econômico e valorização do patrimônio cultural. Ao final as estudantes participantes do Projeto foram contempladas com Bolsas de Iniciação Científica Júnior do CNPq, sendo o Projeto também convidado para apresentação na FECIAL, Feira de Ciências de Alagoas.

O projeto de aproveitamento das conchas de sururu para a produção de tijolos e cobogós representa um modelo de inovação sustentável. Os principais resultados obtidos evidenciam a importância da pesquisa como instrumento de transformação social e ambiental, estimulando o uso de recursos locais e reforçando o compromisso com práticas de construção ecológicas. A continuidade desse tipo de projeto, com apoio técnico adequado, poderia consolidar alternativas que beneficiem tanto o meio ambiente quanto as comunidades locais, ao promover o uso consciente e sustentável de recursos naturais abundantes.

Figura 3. Casca do sururu macerada para início da confecção dos protótipos de Tijolos e Cobogós.



Fonte: Autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto percebe-se que a iniciação científica pode alavancar o conhecimento teórico ensinado dentro da sala de aula, além de incentivar a elaboração de projetos que contribuam para aprofundar o conhecimento dos estudantes nas ciências ambientais visando atender as demandas locais em direção do desenvolvimento sustentável, além de incentivar a capacidade de reflexão e estimular a criatividade dos estudantes, assim como a curiosidade. Além disso observou-se a promoção de atividades integradas e ativas que visam o desenvolvimento de várias competências como por exemplo a oralidade, culminando com o letramento científico dos estudantes da região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFAL, CNPq e ao MCTI pelos recursos disponibilizados e por estarem conosco em cada uma das edições da Feira de Ciências Ambientais já realizadas!

REFERÊNCIAS

- DALTRO, Mônica Ramos; DE FARIA, Anna Amélia. Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e pesquisas em psicologia**, v. 19, n. 1, 2019.
- PINTO, Leandro Trindade; FIGUEIREDO, Viviane Arena. O ensino de Ciências e os espaços não formais de ensino. Um estudo sobre o ensino de Ciências no município de Duque de Caxias/RJ. II **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, 2010.