

CONSTRUINDO UM AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA ¹

Adriana Farnezi Gomes ²
Selvia Taciana Josiana Maciel de Paula Silva³
Luciana Resende Allain ⁴

O relato a seguir ocorreu a partir de uma experiência desenvolvida no contexto do Programa Residência pedagógica, subprojeto Biologia, na Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), sendo desenvolvido em uma escola pública de Diamantina, que oferece a etapa de ensino fundamental II, atendendo a vários perfis de alunos, sendo a grande maioria preta e de classe média/baixa e muitos moradores da zona rural.

Neste contexto será descrita pela primeira autora uma das atividades desenvolvidas no período de estágio na escola, que envolveu a construção de uma tecnologia social (TS) em sala de aula: o Aquecedor Solar de Baixo Custo (ASBC).

A demanda pelo desenvolvimento do aquecedor solar surgiu dentro da escola a pedido dos pais dos alunos, pois a grande maioria reside em zona rural, em distritos próximos a Diamantina, e perceberam na TS uma possibilidade de geração de energia com um custo mais acessível, de forma sustentável.

Como enfatiza Allain e Fernandes, (2022), as tecnologias sociais podem se portar de diversas formas, trazendo desde a projetos mais simples, e com custo acessível até a projetos mais elaborados e complexos, relacionando ciência, tecnologia e sociedade, possibilitando a gama de áreas a serem aplicadas.

Ainda segundo Allain e Fernandes (2022, p.40, apud Duque e Valadão, 2017)“as TS vão implicar na construção de soluções de modo coletivo pelos que irão se beneficiar dessas soluções e que atuam com autonomia”, sendo assim as TS se portam como um importante meio para promoção da transformação social.

¹ Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica financiado pela CAPES

² Residente e Graduada do Curso de ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, [Adriana Farnezi Gomes](#)

³ Docente orientadora do programa Residência pedagógica Subprojeto Biologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, [Luciana Resende Allain](#)

⁴ Preceptora do Programa Residência Pedagógica Subprojeto Biologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri [Selvia Taciana Josiana Maciel de Paula Silva](#)

Para Duque e Valadão (2017) a tecnologia social desempenha um importante papel de crescimento para a comunidade. Ainda sobre o conceito de Tecnologia social, Roso (2017) cita que:

A tecnologia social (TS) é uma modalidade de tecnologia em contraponto à convencional (TC), está marcada por características como poupadora de mão de obra, gerida por máquinas, ambientalmente insustentáveis, segmentada, alienante, hierarquizada, monopolizada, dentre outras. Algumas características tidas como desejáveis à TS seriam a adaptação a pequenos empreendimentos, liberar o potencial físico e financeiro do produtor, assim como sua criatividade, não discriminatória (relação patrão X empregado), passível de ser viabilizada por empreendimento autogestionários, orientada ao mercado interno, etc. (ROSO, 2017, p.57,).

Por ser uma tecnologia acessível, construída com materiais recicláveis e de fácil execução, a TS pode contribuir para subsidiar a conta de energia elétrica, a partir da redução de gastos com o chuveiro, principalmente, já que este é um dos aparelhos elétricos que consome mais energia em uma residência. Desta forma, a TS do ASBC pode tornar mais barata a conta de luz, impactando positivamente na economia doméstica.

Sendo assim, as TS vem como importante instrumento para a transformação da comunidade. Segundo Allain e Fernandes (2022) o ASBC foi criado pelo engenheiro elétrico Augustin T. Woelz, que em 1999 fundou a ONG Sociedade do Sol e disseminou esta tecnologia para que a energia solar pudesse ser utilizada por todos.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do Aquecedor Solar De Baixo Custo (ASBC) em sala de aula se baseou em Allain e Fernandes (2022) e Fernandes, Allain e Dias (2021), livros que abordam sobre Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica e sobre Metodologias e Abordagens diferenciadas em Ensino de Ciências. A proposta de utilizar esses referenciais teórico-metodológicos surgiu durante os encontros formativos do PRP, pelo entendimento de que as atividades escolares deveriam ser teoricamente referenciadas. Os livros supracitados trazem diferentes possibilidades de abordagens metodológicas no ensino de Ciências, tais como Ensino de Ciências por Investigação, Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, Questões Sociocientíficas, Estudos de casos de Ciências, Abordagem Temática Freireana, dentre outras..

Para elaboração do planejamento das aulas foi escolhida a metodologia de estudo de caso no Ensino de Ciências, que como citado por Fernandes, Allain e Dias (2021) “O Estudo de Casos (EC) ou de Casos de Ensino de Ciências (ECEC) é uma variante da metodologia de

ensino “Aprendizagem Baseada em Problemas (ou Problem Based Learning – PBL)”, à qual se adapta a contextos educacionais diversos”.

Sendo assim a aula foi elaborada a partir de uma sequência didática dividida em três partes, sendo estas: Leitura do estudo de Caso, aula expositiva dialogada sobre tecnologias sociais e tipos de energia, e por fim a prática com realização da montagem do ASBC.

O estudo de caso apresenta uma metodologia que proporciona aos alunos a oportunidade de se identificar e propor soluções, atuando assim como construtores de sua própria aprendizagem Fernandes, Allain e Dias (2021). O estudo de caso foi elaborado de modo a contextualizar situações que podem ocorrer em famílias da zona rural, visto que a grande maioria dos estudantes está inserida neste contexto. O caso trata da história fictícia de uma moradora residente em distritos próximos a Diamantina, MG, que necessitava de mecanismos para aquecimento da água para depenar suas galinhas, pois não possuía luz elétrica e a venda das mesmas possibilitaria à moradora o sustento da casa. A necessidade de água aquecida se deu pelo fato de não haver lenha suficiente como combustível do fogão à lenha, e para isso foram propostas algumas ideias aos estudantes, contextualizando assim o Aquecedor Solar de Baixo Custo.

A segunda etapa contou com realização da aula expositiva dialogada sobre Tecnologias Sociais. Iniciamos com uma aula sobre tecnologias de informação e contrapomos as mesmas às tecnologias sociais, tendo como resultado a compreensão por parte dos alunos. A terceira e última etapa da sequência didática ocorreu com aplicação da aula prática com realização da montagem do ASBC.

A realização da montagem do aquecedor solar contou com a participação dos sextos anos, nos primeiros horários, sendo divididos em grupos para a realização da pintura e de dobragem de caixinhas de leite, e nos últimos horários contou com a participação dos 8º anos, com o corte e acabamento das garrafas pet, que integram a produção do ASBC.

Figura: Materiais utilizados para montagem do ASBC



Fonte: Acervo da autora

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do que foi aplicado em sala de aula é notório que a utilização do estudo de caso fez com que a aula se tornasse interativa e dialógica, trazendo assim a participação ativa e direcionada pelos próprios alunos, fazendo-os saírem de um contexto tradicional para um ativo (ALLAIN e FERNANDES, 2022). O primeiro momento da aula contou com a discussão sobre maneiras de se resolver o caso da moradora da zona rural; os estudantes tiveram as mais variadas ideias, como “comprar novas lenhas” “vender as galinhas”, “construir um galpão para as lenhas”, e etc., opções que não solucionam de fato o problema da moradora, que precisava aquecer a água sem usar lenha. Essa discussão foi então retomada na aula expositiva.

É notório também que a aula expositiva dialogada teve resultados satisfatórios, pois esse momento contou com o levantamento do conhecimento prévio dos alunos, explicação do histórico das tecnologias, e finalização com articulação com o ASBC.

Figura: Aplicação de aula expositiva dialogada para sexto ano



Fonte: Acervo da autora

O questionamento inicial foi “o que são tecnologias?” “poderiam citar um tipo de tecnologia”, a maioria associou o termo a apenas tecnologias atuais e digitais, como computador, tablet, celular, o que foi uma resposta comum entre as turmas. Ao se abordar que as tecnologias fazem parte de uma gama de técnicas e habilidades que proporcionam ao ser humano melhorias, citando por exemplo o fogo, o garfo, a faca, e objetos comuns, alguns alunos ficaram assustados, por não fazerem ideia de que esses elementos também poderiam ser considerados tecnologia.

A partir dessa discussão, que ocorreu com bastante interação, foi dada continuidade ao tema, abordando as Tecnologias sociais, em especial o ASBC. Procuramos mostrar que as TS são sempre construídas de forma acessível, ecológica e coletiva, podendo sofrer adaptações de acordo com a realidade. Neste momento, a maioria da turma fez relação com o estudo de caso abordado anteriormente, havendo levantamento de questionamentos e retomada do estudo de caso.

Figura: Aplicação de aula expositiva dialogada para sexto ano

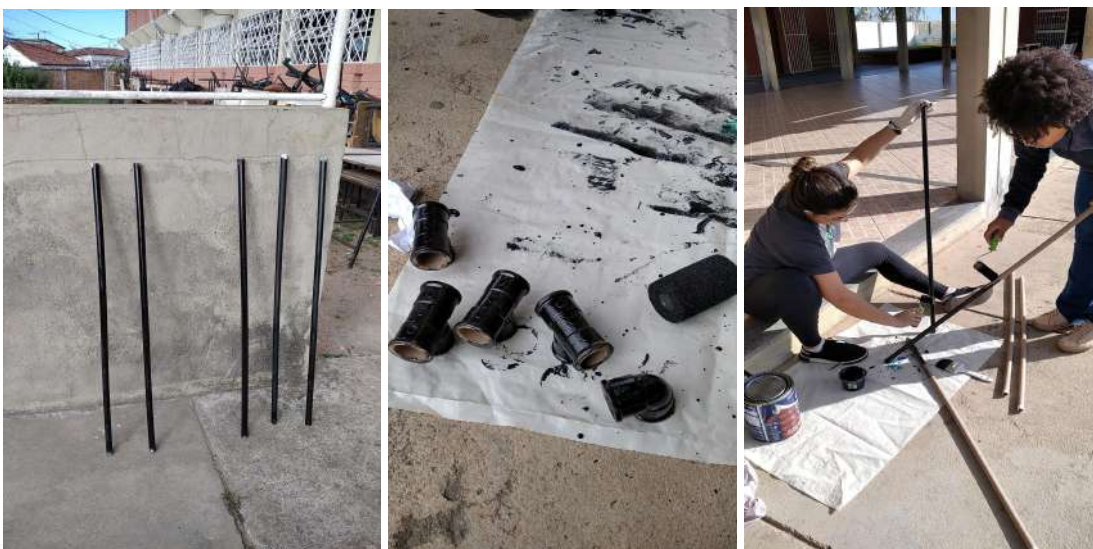


Fonte: Acervo da autora

A montagem do ASBC foi completada com êxito, tendo a participação ativa das turmas participantes, as explicações e as pequenas oficinas entregaram aos estudantes memórias de longo prazo, e possibilidade de aplicação da mesma em suas realidades.

A montagem do aquecedor foi dividida em duas partes, sendo que a primeira parte foi realizada com os dois sextos anos (Reg 1 e 2), e a segunda realizada pela turma do oitavo ano. A seguir fotos tiradas durante o passo a passo das oficinas:

Figuras: Pintura dos materiais



Fonte: Acervo da autora

Figura: Pintura dos materiais



Fonte:acervo da autora

Figuras: Corte e montagem das caixinhas



Fonte: Acervo da autora

Figura: Corte das garrafas pet



Fonte: Acervo da autora

Figura: Processo de montagem do ASBC



Fonte: Acervo da autor

Figuras: Processo de Montagem do ASBC



Fonte: Acervo da autora

Figuras: Processo de montagem do ASBC



Fonte: Acervo da autora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da tecnologia social do ASBC proporcionou aos alunos uma experiência prática que transcende o ambiente de sala de aula, pois foi uma oportunidade única de problematizar sua realidade cotidiana, enxergando soluções para problemas socioambientais, como o do alto custo da energia elétrica.

Uma vez que é proposta a partir da utilização de materiais recicláveis, como a caixa de leite, e garrafas PET, a construção do aquecedor solar traz à tona também a relevância da sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

Ao final da atividade, o aquecedor solar estava pronto e funcionando, representando um grande feito para todos os participantes. A satisfação e o orgulho dos alunos ao verem o resultado de seu trabalho foram visíveis, pois perceberam que sua dedicação e esforço valeram a pena. Mais do que um aquecedor solar, eles construíram um aprendizado significativo, uma lembrança marcante e a certeza de que, quando unidos por um propósito comum, podem alcançar resultados surpreendentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAIN, Luciana Resende; FERNANDES, Geraldo W. Rocha. **Tecnologias Sociais da Permacultura E Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. Livraria da Física, São Paulo, p. 1-224, 2022.

FERNANDES, Geraldo W. Rocha.; ALLAIN, Luciana Resende; DIAS, Isabella Rocha. Metodologias e Abordagens diferenciadas em Ensino de Ciências. **Livraria da Física**, São Paulo, p. 1-294, 2022.

DUQUE, Thais Oliveira; VALADÃO, José de Arimatéia Dias. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017.

ROSO, Caetano Castro et al. Transformações na Educação CTS: uma proposta a partir do conceito de Tecnologia Social. 2017.