

Transformando a Educação Básica:

A Contribuição da Robótica Educacional em Mato Grosso do Sul

SED
Secretaria de
Estado de
Educação

GOVERNO DE
Mato
Grosso
do Sul



Organizadores:
Eleida da Silva Arce Adamiski
José Flávio Rodrigues Siqueira
Leide Laura Centurion Saraiva



TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO BÁSICA: A Contribuição da Robótica Educacional em Mato Grosso do Sul

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul – SED-MS

Organização

Eleida da Silva Arce Adamiski
José Flávio Rodrigues Siqueira
Leide Laura Centurion Saraiva

Comissão Editorial

Coordenadoria de Tecnologia Educacional

César Henrique Zanatto
Denize Coelho de Almeida
Elaine da Silva Arce Benites
Morgana Duenha Rodrigues
Nádia Rivero Rodrigues da Silva
Yara Karolina Santana de Mattos Messias
Tânia Rute Ossuna de Souza

Projeto gráfico e capa

Prof. Me. Eleida da Silva Arce Adamiski
Prof. Me. Lidiane Ottoni da Silva Petini
COTED/SITEC/SED-MS

Conselho Científico

Prof. Dr. José Flávio Rodrigues Siqueira
Prof. Esp. Lucas Santos de Almeida
Prof. Me. Eleida da Silva Arce Adamiski
Prof. Me. Jéssica Parizotto Gustman
Prof. Me. Lidiane Ottoni da Silva Petini
Prof. Me. Marcia Elisabete Klein Vieira

Revisão Textual

Prof. Esp. Célia Trindade de Araújo e Silva

Todos os textos são de completa
responsabilidade de seus
respectivos autores.

M4279t

Mato Grosso do Sul (Estado). Secretaria de Estado de Educação.

Transformando a educação básica: a contribuição da robótica educacional em Mato Grosso do Sul / Organizadores Eleida da Silva Arce Adamiski; José Flávio Rodrigues Siqueira; Leide Laura Centurion Saraiva. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul – SED/MS, 2024.

104p. : il.; 21 x 29,7 cm – e-Book

ISBN 978-65-88366-58-5

1. Educação - Mato Grosso do Sul. 2. Inovações tecnológicas - Estudo e ensino. 3. Tecnologia educacional. 4. Robótica. I. Adamiski, Eleida da Silva Arce, org. II. Siqueira, José Flávio Rodrigues, org. III. Saraiva, Leide Laura Centurion, org. IV. Superintendência de Informação e Tecnologia - SITEC. V. Coordenadoria de Tecnologia Educacional - COTED. VI. Título.

CDD 371.334

SED
Secretaria de
Estado de
Educação



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul

Secretaria de Estado de Educação

Superintendência de Informação e Tecnologia - SITEC

Coordenadoria de Tecnologia Educacional - COTED

Eduardo Corrêa Riedel
Governador

José Carlos Barbosa
Vice-Governador

Helio Queiroz Daher
Secretário de Estado de Educação

Paulo Cezar Rodrigues dos Santos
Superintendente de Informação e Tecnologia

José Flávio Rodrigues Siqueira
Coordenador de Tecnologia Educacional

SUMÁRIO

Primeiras palavras Prof. Me. Helio Queiroz Daher	05
Apresentação Prof. Me. Paulo Cezar Rodrigues dos Santos	06
Prefácio Leide Laura Centurion Saraiva Lidiane Ottoni da Silva Petini César Henrique Zanatto	07
A Robótica Educacional no Mato Grosso do Sul: inovação e engajamento Jéssica Parizotto Gustman	09
Um relato de experiência sobre a introdução à Robótica Educacional na EE Castro Alves Sirléia Vieira Portilho Rafael Pereira Cavali	18
Estado Carbono Zero Patrícia Bandini Corsino Leandro Braz de Oliveira	30
Explorando a sustentabilidade com Robótica - Robô e energia solar José Renê Miranda de Sousa Patrícia Arguelho Paes	41
Explorando um futuro sustentável por meio da Robótica Educacional Jéssika Mota Rojas	47
Fotossíntese e Heliotropismo Rodrigo Antonio Molina Azevedo Gracielle Maria Daczkowski	56
Robótica Educacional como instrumento para engajar estudantes na proposição de soluções à crise climática: um relato de experiência Derick Trindade Bezerra Rodrigo Silva Chagas de Oliveira	64
Integração entre Robótica educacional e Gamificação Célia Centurión Cordeiro	76
Mini Guarda Verde: Um pequeno robô sustentável para grandes mudanças Emilly Lopes de Oliveira Luana de Oliveira Ferreira Crivelli	84
Ensino de Ciências da Natureza e raciocínio lógico explorando a atmosfera, por meio da Robótica, com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental Vanesca Ferreira Lima Priscilla Cristina da Silva Lemes Scharf	96



PRIMEIRAS PALAVRAS...

Caros leitores,

É com grande satisfação que entrego a vocês o e-book "Transformando a Educação Básica: A Contribuição da Robótica Educacional em Mato Grosso do Sul", produzido pela Secretaria de Estado de Educação.

Recentemente, a Secretaria tem investido significativamente na aquisição de kits de robótica educacional e na formação contínua de nossos professores. Esse investimento visa proporcionar os recursos necessários para que nossos educadores possam implementar projetos de robótica com qualidade e eficácia, promovendo um ensino inovador e atrativo.

Como resultado desse esforço, este e-book reúne relatos que destacam diversas experiências vivenciadas por educadores da Educação Básica ao incorporar a robótica como ferramenta de ensino. Cada capítulo apresenta uma perspectiva única, evidenciando desafios superados, metodologias empregadas e resultados alcançados. Essas experiências mostram como a robótica pode transformar o ambiente escolar, estimulando competências como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e colaboração.

Os relatos compilados são testemunhos do impacto positivo da robótica educacional em nossas escolas. Eles celebram as conquistas de educadores e alunos e servem como inspiração para outros profissionais da educação que desejam explorar essa tecnologia em sala de aula.

Agradeço a todos os professores que compartilharam suas experiências e contribuíram para a realização deste e-book. Sua dedicação e inovação são fundamentais para o avanço da educação em nosso estado. Espero que este e-book seja uma ferramenta valiosa, incentivando a adoção de práticas pedagógicas inovadoras e o contínuo aperfeiçoamento de nossa educação.

Que esta leitura seja proveitosa e inspiradora, que possamos juntos continuar a construir uma educação de excelência para Mato Grosso do Sul.

Atenciosamente,

Prof. Me. Helio Queiroz Daher
Secretária de Estado de Educação



APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS), por meio da Coordenadoria de Tecnologia Educacional (COTED), vinculada à Superintendência de Informação e Tecnologia (SITEC), promove iniciativas para integrar a Robótica Educacional ao currículo da Rede Estadual de Ensino (REE/MS), empregando metodologias ativas de aprendizagem e práticas inovadoras nas escolas. Segundo a Base Nacional Comum de Computação, habilidades como o planejamento e a gestão colaborativa de projetos, a solução de problemas e o uso de artefatos computacionais são essenciais na Robótica Educacional.

Nesse contexto, os estudantes trabalham em equipe para criar e programar robôs, integrando conhecimentos de diversas disciplinas, desenvolvendo habilidades de gestão ao dividir tarefas e definir cronogramas. A construção de robôs fomenta a colaboração e fortalece as habilidades de resolução de problemas. A Robótica Educacional proporciona um ambiente prático para o desenvolvimento de competências colaborativas, técnicas e de resolução de problemas, preparando os alunos para enfrentar desafios reais e tecnológicos. Os professores têm o papel de incentivar a pesquisa e a educação científica na escola, alinhando suas práticas às Competências Gerais previstas no Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul.

Para promover a adoção de metodologias e práticas inovadoras, a SED/MS, por meio da COTED, disponibilizou Kits de Robótica e ofereceu formação para a utilização da Robótica Educacional. Essa formação objetivou subsidiar os professores no desenvolvimento e aplicação de atividades com a robótica em salas de aula da educação básica, incluindo reflexões sobre a redução do carbono na atmosfera. O e-book apresenta relatos dos professores sobre suas experiências e a implementação de diversas abordagens da Robótica Educacional para mediar e promover a construção de conhecimento, destacando a relevância e o impacto dessa ferramenta para transformar o ambiente escolar e promover uma aprendizagem mais interativa e eficaz.



Prof. Me. Paulo Cezar Rodrigues dos Santos
Superintendência de Tecnologia e Informação



PREFÁCIO

É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book "Transformando a Educação Básica: A Contribuição da Robótica Educacional em Mato Grosso do Sul". Este trabalho é fruto do esforço conjunto da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED-MS) e de professores da REE/MS, que têm se empenhado em integrar a robótica educacional ao currículo escolar.

Este e-book reúne uma série de relatos inspiradores que demonstram como a robótica educacional tem sido uma ferramenta transformadora nas escolas do nosso Estado, contribuindo para um Estado Carbono Zero. Nos diversos capítulos, você encontrará uma variedade de experiências e metodologias aplicadas, que ilustram os desafios e as conquistas no uso da robótica como uma ferramenta pedagógica voltada para a sustentabilidade ambiental.

No capítulo "A Robótica Educacional no Mato Grosso do Sul: Inovação e Engajamento", Jéssica Parizotto Gustman apresenta-nos o cenário atual da robótica educacional, destacando sua evolução e o seu impacto no desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. Este capítulo também aborda as origens da robótica educacional e a importância da formação continuada dos professores para o sucesso dessa metodologia.

Seguindo adiante, Sirléia Vieira Portilho e Rafael Pereira Cavali compartilham, em "Um Relato de Experiência sobre a Introdução à Robótica Educacional na EE Castro Alves", o desenvolvimento de um protótipo focado em soluções sustentáveis e como a implementação inicial da robótica na escola pode trazer mudanças significativas no engajamento e na aprendizagem dos alunos, além de discutir como a iniciativa pode contribuir para a redução da produção de CO₂ com o plantio de árvores.

Os temas de sustentabilidade e inovação tecnológica destacam-se em diversos capítulos. "Estado Carbono Zero", por Patrícia Bandini Corsino e Leandro Braz de Oliveira e "Explorando a Sustentabilidade com Robótica - Robô e Energia Solar", de José René Miranda de Sousa e Patrícia Arguelho Paes, demonstram como a robótica pode ser utilizada para ensinar e promover a sustentabilidade entre os estudantes, enfatizando conceitos de física e matemática, além da colaboração em equipe. Esses capítulos incentivam a construção de protótipos de veículos sustentáveis, destacando a importância de práticas ecológicas no aprendizado tecnológico.

Jéssika Mota Rojas, em "Explorando um Futuro Sustentável por Meio da Robótica Educacional", aprofunda a discussão sobre como a robótica pode ser uma aliada na promoção de práticas sustentáveis, explorando novas formas de pensar e agir em prol



do meio ambiente, especialmente na produção de energia limpa. Esse tema também é abordado na experiência de Emily Lopes de Oliveira e Luana de Oliveira Ferreira Crivelli em "Mini Guarda Verde: Um Pequeno Robô Sustentável para Grandes Mudanças", que destaca a criatividade e o potencial transformador dos projetos de robótica, mesmo em suas formas mais simples. Experiências com robôs que interagem com o ambiente doméstico, desempenhando tarefas relacionadas à sustentabilidade, incentivam o desenvolvimento de habilidades sociais nos estudantes.

Outro aspecto abordado é o uso da robótica como ferramenta para enfrentar desafios climáticos. Derick Trindade Bezerra e Rodrigo Silva Chagas de Oliveira, em "Robótica Educacional como Instrumento para Engajar Estudantes na Proposição de Soluções à Crise Climática", apresentam um relato de como os estudantes podem ser incentivados a pensar criativamente e a buscar soluções inovadoras para problemas reais, destacando um robô semeador como a estrela desse capítulo.

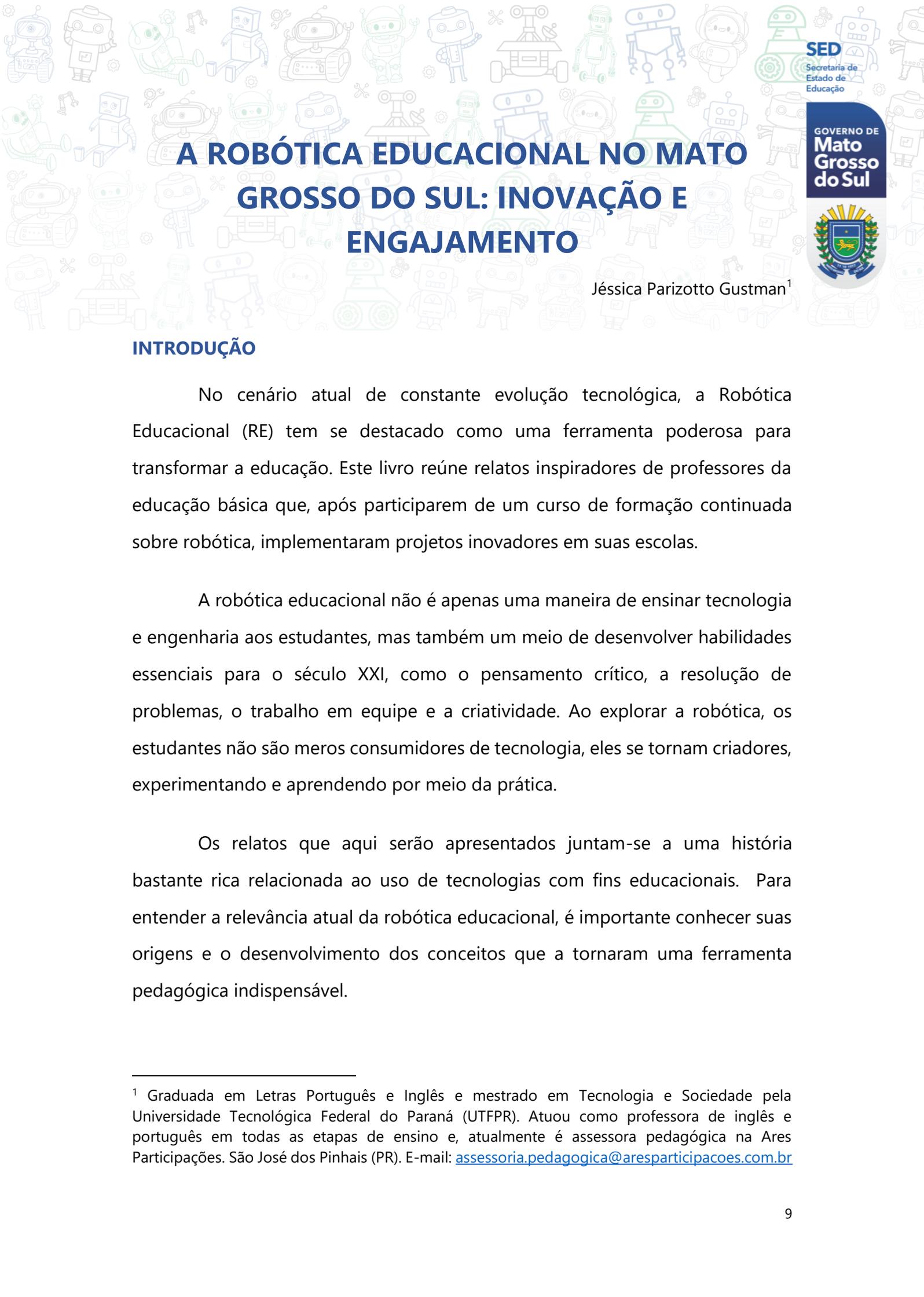
Por fim, o e-book também explora a integração da robótica com outras áreas do conhecimento. Célia Centurión Cordeiro, em "Integração entre Robótica Educacional e Gamificação", mostra como essas duas abordagens podem ser combinadas para criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente. Rodrigo Antonio Molina Azevedo e Gracielle Maria Daczkowski, no capítulo "Fotossíntese e Heliotropismo", abordam como a robótica pode ser utilizada para ensinar conceitos biológicos, demonstrando a interdisciplinaridade e a versatilidade dessa ferramenta educacional. Já o capítulo "Ensino de Ciências da Natureza e Raciocínio Lógico Explorando a Atmosfera, por Meio da Robótica, com os Estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental" apresenta como a robótica pode ser integrada ao ensino das Ciências Naturais e do raciocínio lógico, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais profunda e prática dos fenômenos atmosféricos e ambientais.

Este e-book celebra as conquistas dos educadores e estudantes de Mato Grosso do Sul e serve como uma fonte de inspiração para outros profissionais da educação que desejam explorar a robótica em suas práticas pedagógicas. Agradecemos a todos os envolvidos por compartilharem suas experiências e por contribuírem para a construção de uma educação mais inovadora.

Esperamos que esta leitura seja proveitosa e que inspire muitos outros a seguirem o caminho da inovação na educação.

César Henrique Zanatto
Leide Laura Centurion Saraiva
Lidiane Ottoni da Silva Petini





A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO MATO GROSSO DO SUL: INOVAÇÃO E ENGAJAMENTO

Jéssica Parizotto Gustman¹

INTRODUÇÃO

No cenário atual de constante evolução tecnológica, a Robótica Educacional (RE) tem se destacado como uma ferramenta poderosa para transformar a educação. Este livro reúne relatos inspiradores de professores da educação básica que, após participarem de um curso de formação continuada sobre robótica, implementaram projetos inovadores em suas escolas.

A robótica educacional não é apenas uma maneira de ensinar tecnologia e engenharia aos estudantes, mas também um meio de desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a criatividade. Ao explorar a robótica, os estudantes não são meros consumidores de tecnologia, eles se tornam criadores, experimentando e aprendendo por meio da prática.

Os relatos que aqui serão apresentados juntam-se a uma história bastante rica relacionada ao uso de tecnologias com fins educacionais. Para entender a relevância atual da robótica educacional, é importante conhecer suas origens e o desenvolvimento dos conceitos que a tornaram uma ferramenta pedagógica indispensável.

¹ Graduada em Letras Português e Inglês e mestrado em Tecnologia e Sociedade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atuou como professora de inglês e português em todas as etapas de ensino e, atualmente é assessora pedagógica na Ares Participações. São José dos Pinhais (PR). E-mail: assessoria.pedagogica@aresparticipacoes.com.br

As origens da Robótica Educacional

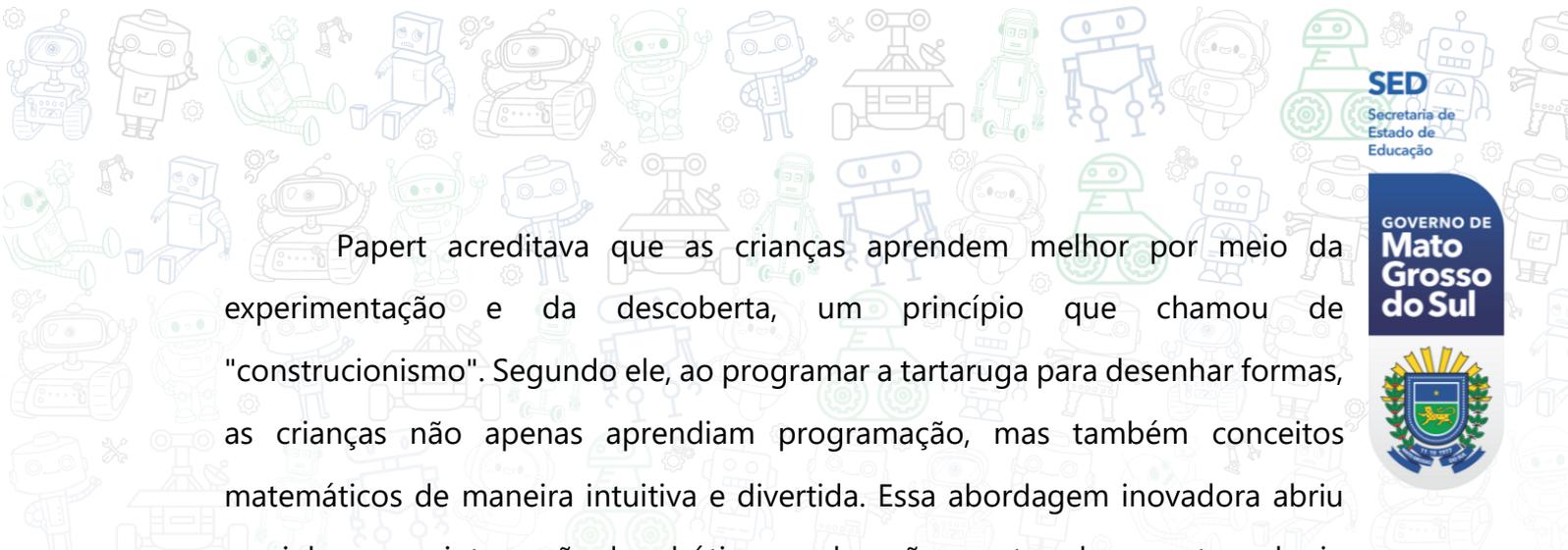
A robótica educacional, como conhecemos hoje, é o resultado de décadas de desenvolvimento em tecnologia e pedagogia. Suas raízes podem ser traçadas até a década de 1960, com a emergência da cibernética e os primeiros computadores pessoais. Durante este período, a ideia de ensinar robótica nas escolas começou a ganhar terreno, impulsionada pelo crescente interesse em ciências da computação e pela percepção de que tais habilidades técnicas seriam essenciais no futuro.

Um marco significativo na história da robótica educacional foi o trabalho do matemático e educador Seymour Papert. Na década de 1960, enquanto trabalhava no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Papert desenvolveu a linguagem de programação LOGO, uma ferramenta projetada especificamente para ser utilizada por crianças. A linguagem LOGO permitia que os estudantes programassem uma "tartaruga" robótica, inicialmente no ambiente gráfico de um computador e, mais tarde, em robôs físicos, para desenhar formas e seguir comandos simples.

Imagem 1: Seymour Papert com o robô tartaruga



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert#/media/File:Seymour_Papert.jpg



Papert acreditava que as crianças aprendem melhor por meio da experimentação e da descoberta, um princípio que chamou de "construcionismo". Segundo ele, ao programar a tartaruga para desenhar formas, as crianças não apenas aprendiam programação, mas também conceitos matemáticos de maneira intuitiva e divertida. Essa abordagem inovadora abriu caminho para a integração da robótica na educação, mostrando que a tecnologia poderia ser uma ferramenta poderosa para o aprendizado ativo.

O Desenvolvimento de Kits de Robótica

A partir dos anos 1980, com o avanço da tecnologia e a popularização dos computadores pessoais, a ideia de usar robótica na educação começou a se expandir. Diversas empresas e instituições começaram a desenvolver kits de robótica especificamente projetados para ambientes educacionais. Esses kits permitiam que os estudantes construíssem e programassem seus próprios robôs, aplicando conceitos de ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM) de forma prática.

Um dos primeiros e mais influentes kits de robótica foi o LEGO Mindstorms, lançado pela LEGO em colaboração com o MIT Media Lab em 1998. O kit incluía peças plásticas de montar, sensores, motores e um microcomputador programável. A interface amigável e a versatilidade desse tipo de recurso tornaram-no extremamente popular em escolas ao redor do mundo, permitindo que os estudantes criassem desde simples dispositivos automatizados até complexos robôs móveis.

O sucesso do LEGO Mindstorms inspirou outras empresas a desenvolverem seus próprios kits educacionais de robótica. Atualmente, há uma grande variedade de opções disponíveis, desde kits mais simples, destinados a

crianças pequenas, até sistemas avançados que permitem aos estudantes do Ensino Médio e Superior explorar robótica e programação em profundidade.

Exemplo disso são os kits de robótica desenvolvidos pela Astral Científica, empresa brasileira, que oferece recursos educacionais tecnológicos e que é parceira do Estado do Mato Grosso do Sul nessa jornada por uma educação inovadora. Nesse sentido, além de promover uma educação de qualidade para os estudantes sul-mato-grossenses, o Estado também apoia o desenvolvimento de tecnologia educacional nacional, já que o kit que os professores e estudantes utilizam é programado por um software desenvolvido por programadores brasileiros.

Robótica Educacional no Século XXI

À medida que a tecnologia continua a avançar, a RE também evolui, integrando novas ferramentas e metodologias. Nos últimos anos, houve um aumento significativo na popularidade das competições de robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que incentivam os estudantes a aplicarem suas habilidades em contextos práticos e competitivos.

Além disso, a integração da robótica com outras disciplinas, como a inteligência artificial (IA) e a Internet das Coisas (IoT), está expandindo as possibilidades educacionais. Estudantes agora têm a oportunidade de trabalhar em projetos que envolvem aprendizado de máquina, redes de sensores e automação, preparando-os para enfrentar os desafios tecnológicos do futuro.

Além disso, a robótica educacional também está se tornando mais inclusiva, com esforços para garantir que todos os estudantes, independentemente de gênero, raça, condição socioeconômica ou necessidades especiais de aprendizagem, tenham acesso a esses momentos pedagógicos.



Programas e iniciativas estão sendo desenvolvidos para encorajar a participação de grupos sub-representados em STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática), promovendo a diversidade e a inclusão na área tecnológica. Exemplos desse tipo de ação são as equipes formadas apenas por meninas, que vêm ganhando cada vez mais espaço nas competições de robótica.

Impacto da Robótica Educacional

Por tudo isso, o impacto da robótica educacional vai além do simples aprendizado de habilidades técnicas. Ela promove uma série de competências essenciais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes. Dentre os principais benefícios, podemos destacar:

- **Pensamento Crítico e Resolução de Problemas:** a robótica desafia os estudantes a pensarem criticamente e a encontrarem soluções inovadoras para problemas complexos. Eles aprendem a identificar problemas, formular hipóteses, testar soluções e propor melhorias com base nos resultados.
- **Trabalho em Equipe e Colaboração:** a maioria dos projetos de robótica são realizados em equipe, incentivando os estudantes a trabalharem juntos, compartilharem ideias e colaborarem para alcançar objetivos comuns. Isso desenvolve habilidades de comunicação e colaboração que são essenciais para suas futuras vidas profissionais.
- **Criatividade e Inovação:** a robótica oferece um meio para que os estudantes expressem sua criatividade. Eles podem projetar e construir robôs únicos, explorando novas ideias e abordagens. Isso incentiva a inovação e o pensamento fora da caixa.
- **Engajamento e Motivação:** a natureza prática e interativa da robótica torna o aprendizado mais envolvente e motivador. Os estudantes se sentem mais envolvidos e motivados a aprenderem quando podem ver e experimentar os resultados de seus esforços.

Evidentemente, para que essas competências sejam efetivamente desenvolvidas, não basta apenas oferecer o kit de robótica aos estudantes. É preciso que a escola conte com profissionais capacitados para conduzir momentos pedagógicos de aprendizado de robótica. Assim, os professores e



professoras que incorporam o ensino de robótica às suas aulas têm um papel crucial no sucesso de projetos que buscam aproximar a tecnologia do ambiente escolar.

Vale ressaltar que, nas aulas de robótica, o professor não tem o papel de transmissor de conhecimento técnico, mas sim de facilitador do aprendizado ativo e colaborativo. Sua importância reside na capacidade de orientar os estudantes na compreensão de conceitos complexos, estimular a curiosidade e a criatividade e promover um ambiente de aprendizagem onde o erro é visto como parte natural do processo de inovação.

Outro fator que deve ser levado em consideração é que a robótica educacional possui caráter interdisciplinar, ou seja, ela não está ligada a uma área específica. Isso faz com que professores de todas as áreas possam se envolver em projetos de robótica. Por outro lado, no entanto, ainda são poucos os cursos de graduação que oferecem disciplinas ligadas ao ensino de RE. Nesse sentido, a participação em momentos de formação continuada pode ser decisiva para o sucesso dessa abordagem pedagógica não tradicional.

Formação Continuada: um alicerce para a inovação na educação

A educação é um campo em constante evolução, impulsionado por avanços tecnológicos e novas abordagens pedagógicas. Nesse cenário dinâmico, a formação continuada de professores emerge como uma necessidade vital para garantir que os educadores estejam preparados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que surgem.

Além disso, a formação continuada contribui para o desenvolvimento profissional dos professores, aumentando sua confiança e satisfação no trabalho. Quando os professores participam de cursos e workshops, eles não apenas se



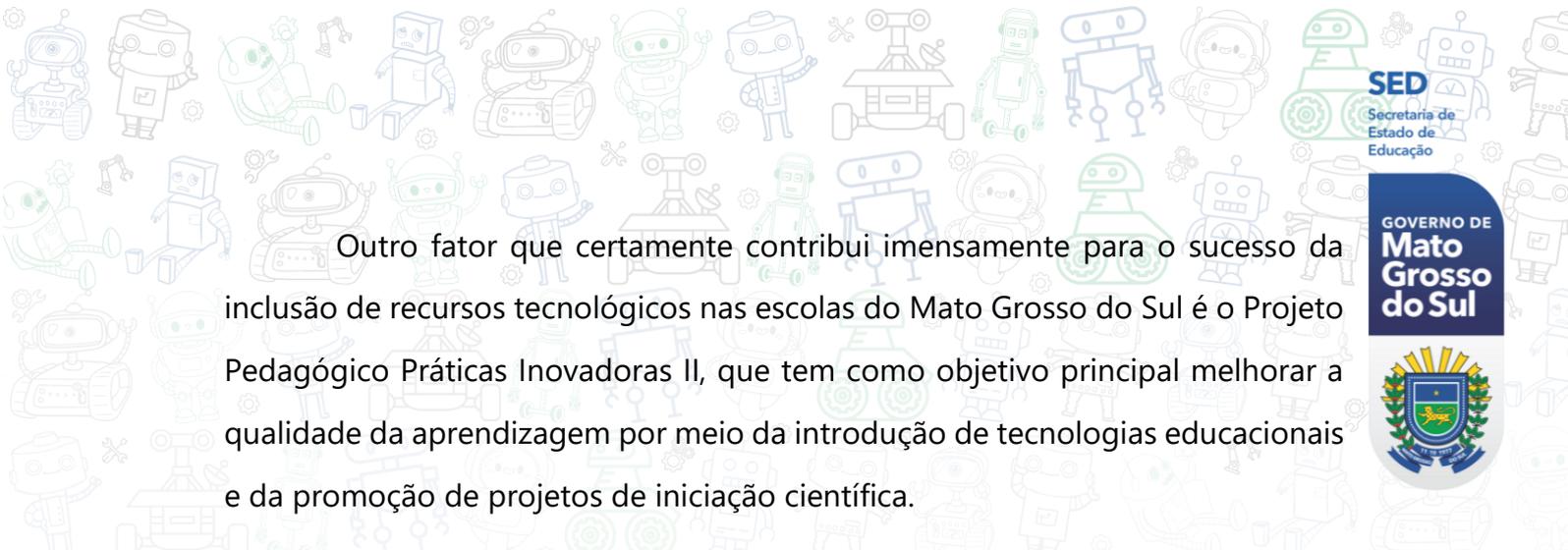
apropriam de novos conhecimentos, mas também têm a oportunidade de colaborar com seus pares, trocar experiências e construir uma rede de apoio profissional. Essa troca de conhecimento e experiência é crucial para o crescimento contínuo e a inovação no ensino.

Foi a construção dessa rede de apoio que nós presenciamos durante os dias em que estivemos reunidos no curso de formação continuada sobre robótica educacional em Campo Grande/MS, durante o mês de outubro de 2023. Os relatos que serão apresentados, na sequência, são o resultado da dedicação desses profissionais que, desde o primeiro momento, se mostraram engajados e ávidos por aprender o máximo possível sobre os kits de robótica.

Imagem 2: Professores participantes do encontro formativo, equipe de formadores e equipe da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS).



Fonte: Acervo da autora (2023).



Outro fator que certamente contribuiu imensamente para o sucesso da inclusão de recursos tecnológicos nas escolas do Mato Grosso do Sul é o Projeto Pedagógico Práticas Inovadoras II, que tem como objetivo principal melhorar a qualidade da aprendizagem por meio da introdução de tecnologias educacionais e da promoção de projetos de iniciação científica.

Um dos pilares de tal política é o Professor Coordenador de Práticas Inovadoras (PCPI). Ele é responsável por orientar e acompanhar os professores na implementação dessas práticas inovadoras, além de organizar e disponibilizar os materiais e equipamentos necessários. Sua importância reside na capacidade de fomentar um ambiente educativo dinâmico e atualizado, integrando novas tecnologias ao processo de ensino-aprendizagem e garantindo que esses recursos sejam utilizados, de maneira eficaz, para beneficiar todos os estudantes.

Durante os 4 dias nos quais realizamos nossos encontros formativos, pudemos ver de perto como essa política pública tem sido um diferencial do Estado. Os professores PCPIs e os professores escolhidos por suas respectivas escolas se engajaram nas propostas da formação e “se jogaram” sem medo de experimentar, testar, errar, refazer seus protótipos e reiniciar esse processo diversas vezes, assim como deve ser em uma boa aula de robótica educacional.

Ao fim dos encontros presenciais, nós propusemos aos professores um desafio: que desenvolvessem um relato de experiência de uma (ou mais) aula (s) de robótica, pensando na meta do Mato Grosso do Sul de ser um Estado carbono zero. Mesmo com o fim do ano se aproximando e apesar de todas as demandas que esse período traz para as escolas, os professores realizaram trabalhos incríveis que foram compartilhados em um encontro on-line, no qual houve, inclusive, a participação de alguns que mostraram seus projetos.

Imagem 3: Estudantes apresentam um dos projetos desenvolvidos nas aulas de robótica.



Fonte: Acervo da autora (2023).

A paixão demonstrada pelos professores participantes foi para nós da equipe de formação continuada da Astral Científica uma alegria e um orgulho. Orgulho ainda maior é escrever esse texto e participar desse registro tão rico das experiências realizadas por eles e pelos seus estudantes. Esperamos que este seja apenas o primeiro livro de muitos com relatos de práticas de robótica e que a educação inovadora sul-mato-grossense alce voos cada vez maiores.

REFERÊNCIAS

ELEAMEN, Camila de Souza; MARTINS, Cledenilson Souza; PINTO, Danielle Mendonça. Robótica: ferramenta motivacional de inclusão do público feminino. *Educere - Revista da Educação da UNIPAR*, Umuarama, v. 23, n. 1, p. 425-443, 2023. DOI: 10.25110/educere.v23i1-026. Acesso em: 23/05/2023.

PERALTA, Deise Aparecida (Org.). **Robótica e Processos Formativos: da epistemologia aos kits** [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019. 272 p. ISBN 978-85-5696-729-9. Disponível em: <http://www.editorafi.org>. Acesso em: 22/05/2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Pedagógico Práticas Inovadoras II**. Campo Grande, MS: SED/MS, 2023. Aprovado por meio da RESOLUÇÃO/SED N. 4.158, de 3 de fevereiro de 2023, publicada no Diário Oficial Eletrônico n. 11.068, de 6 de fevereiro de 2023.

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A INTRODUÇÃO À ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EE CASTRO ALVES

SED
Secretaria de
Estado de
Educação

GOVERNO DE
Mato
Grosso
do Sul



Sirléia Vieira Portilho²

Rafael Pereira Cavali³

Escola Estadual Castro Alves⁴

INTRODUÇÃO

Ao longo da jornada pedagógica do ano de 2023, foi possível vivenciar, de perto, o impacto transformador da robótica na sociedade. Essa experiência motivou-nos a explorar as inúmeras maneiras pelas quais a robótica tem impulsionado inovações em diversos setores, levando-nos a refletir sobre a importância desse campo no avanço tecnológico e na preparação dos estudantes para os desafios do futuro. A robótica tem se mostrado fundamental na transformação e no avanço da sociedade, possibilitando o desenvolvimento de soluções inovadoras para diversos setores. Ela promove a aprendizagem prática, estimula o pensamento crítico e criativo, além de preparar os estudantes para os desafios do futuro. Por meio da robótica, podemos explorar novas tecnologias, resolver problemas complexos e construir um mundo mais

² Sirléia Vieira Portilho, Graduada em Letras pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD; Pós- Graduada Na Docência do Ensino a Distância, UNIGRAN – Dourados, MS. E-mail: Sirléia.469440@edutec.sed.ms.gov.br.

³ Rafael Pereira Cavali, Graduado pela UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso Do Sul, licenciatura e bacharelado em Geografia; Pós-graduado na Educação e Gestão Ambiental. E-mail: rafaelpcavali@gmail.com

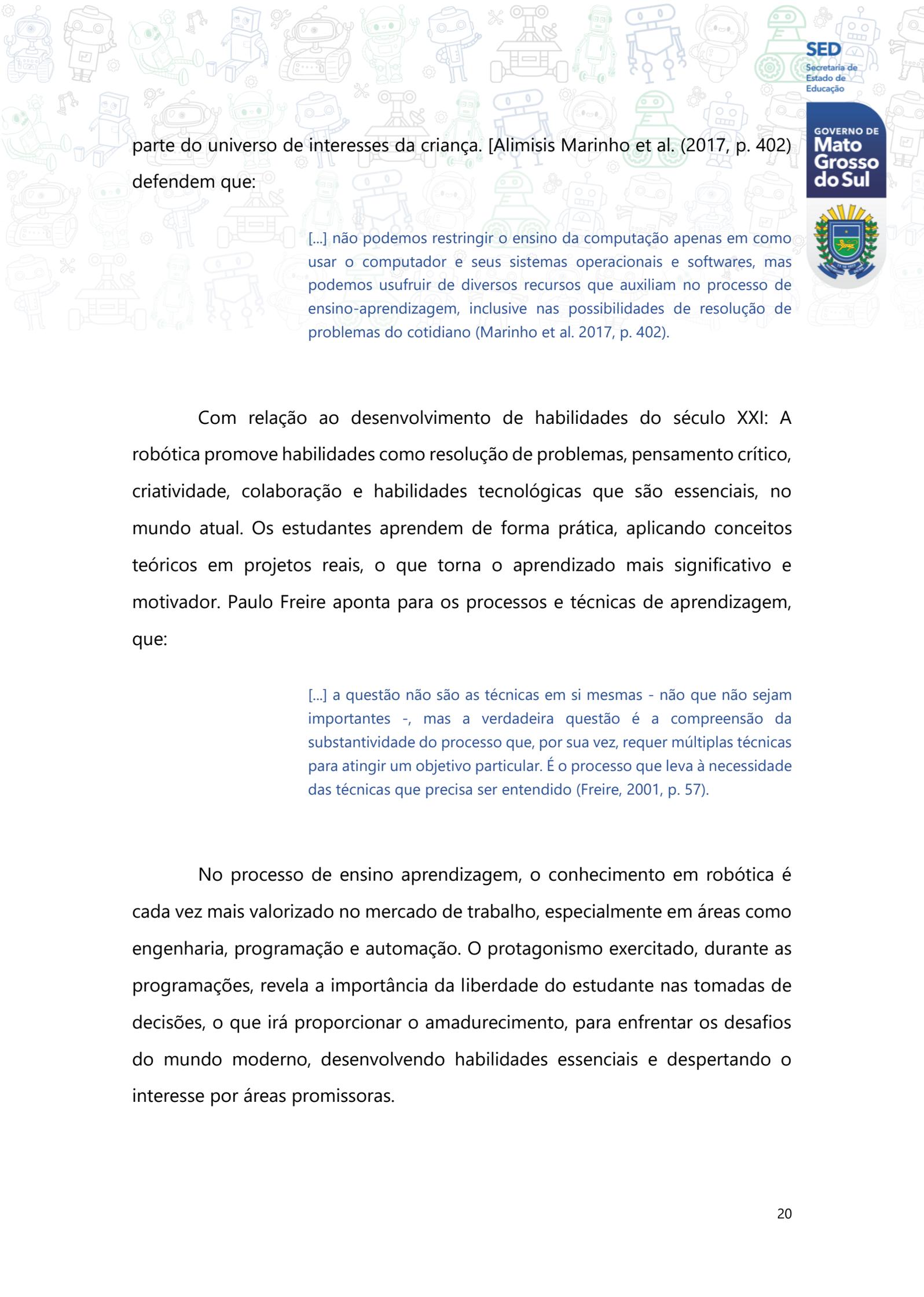
⁴ Escola Estadual Castro Alves – Dourados – Mato Grosso do Sul (MS).

eficiente e sustentável. Podemos listar algumas habilidades desenvolvidas durante o processo de programação dos dispositivos robóticos, dentre elas:

1. Pensamento computacional: Capacidade de resolver problemas de forma estruturada e lógica, decompondo-os em etapas menores.
2. Lógica de programação: Compreensão dos conceitos de sequência, repetição e tomada de decisão.
3. Resolução de problemas: Capacidade de identificar e solucionar desafios por meio da programação.
4. Criatividade: Exploração e criação de soluções inovadoras para os problemas propostos.
5. Trabalho em equipe: Colaboração e comunicação efetiva com os colegas para alcançar objetivos comuns.
6. Pensamento crítico: Análise dos resultados obtidos e ajustes necessários para melhorar o desempenho do robô.
7. Habilidades tecnológicas: Familiarização com conceitos e ferramentas relacionados à programação e automação.

Essas habilidades são essenciais no mundo atual, preparando os estudantes para enfrentar os desafios da Era digital. “Uma vez que a programação envolve a criação de representações externas de seus processos de resolução de problemas, ela oferece ao programador oportunidades para refletir sobre o seu próprio pensamento” (Disessa, 2000, apud Dargains; Sampaio, 2013).

Papert (1980) complementa a teoria de Piaget (1974) o conceito de que a construção do conhecimento acontece, de maneira mais efetiva, quando o aprendiz se engaja, de forma consciente, na construção de objetos, não importando se físicos ou virtuais, desde que possam ser vistos, analisados e façam



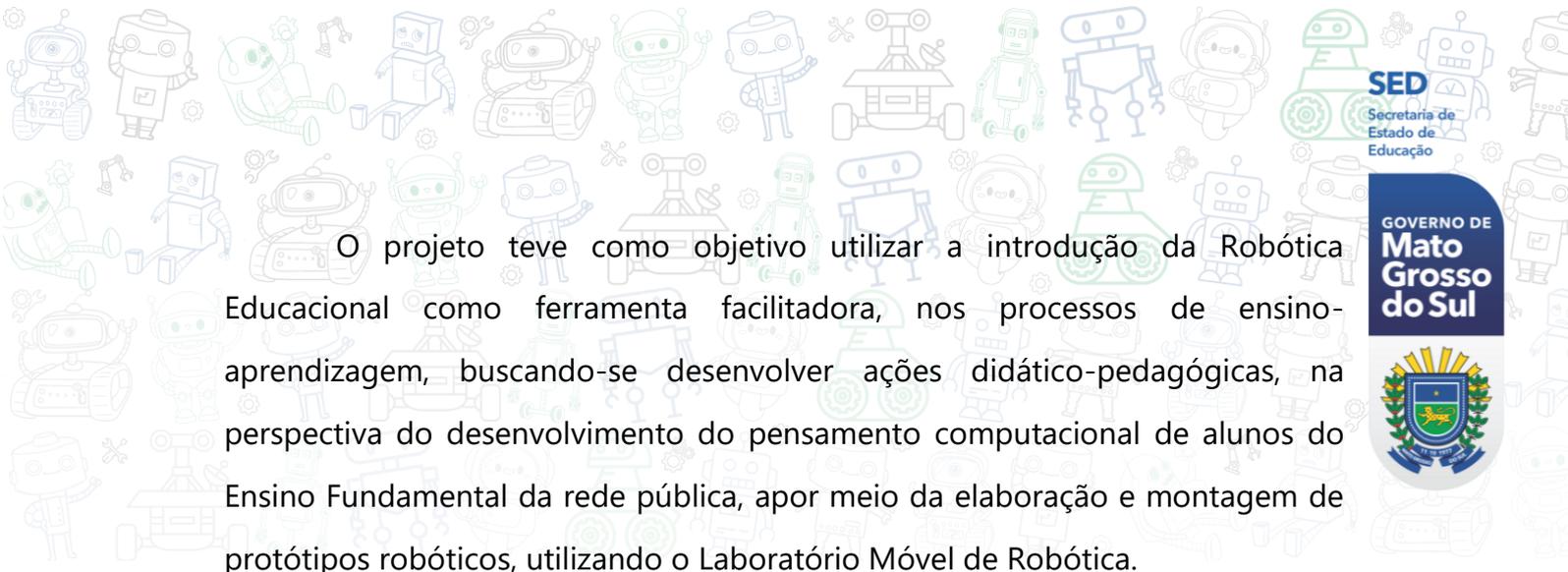
parte do universo de interesses da criança. [Alimisis Marinho et al. (2017, p. 402) defendem que:

[...] não podemos restringir o ensino da computação apenas em como usar o computador e seus sistemas operacionais e softwares, mas podemos usufruir de diversos recursos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, inclusive nas possibilidades de resolução de problemas do cotidiano (Marinho et al. 2017, p. 402).

Com relação ao desenvolvimento de habilidades do século XXI: A robótica promove habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade, colaboração e habilidades tecnológicas que são essenciais, no mundo atual. Os estudantes aprendem de forma prática, aplicando conceitos teóricos em projetos reais, o que torna o aprendizado mais significativo e motivador. Paulo Freire aponta para os processos e técnicas de aprendizagem, que:

[...] a questão não são as técnicas em si mesmas - não que não sejam importantes -, mas a verdadeira questão é a compreensão da substantividade do processo que, por sua vez, requer múltiplas técnicas para atingir um objetivo particular. É o processo que leva à necessidade das técnicas que precisa ser entendido (Freire, 2001, p. 57).

No processo de ensino aprendizagem, o conhecimento em robótica é cada vez mais valorizado no mercado de trabalho, especialmente em áreas como engenharia, programação e automação. O protagonismo exercitado, durante as programações, revela a importância da liberdade do estudante nas tomadas de decisões, o que irá proporcionar o amadurecimento, para enfrentar os desafios do mundo moderno, desenvolvendo habilidades essenciais e despertando o interesse por áreas promissoras.



O projeto teve como objetivo utilizar a introdução da Robótica Educacional como ferramenta facilitadora, nos processos de ensino-aprendizagem, buscando-se desenvolver ações didático-pedagógicas, na perspectiva do desenvolvimento do pensamento computacional de alunos do Ensino Fundamental da rede pública, por meio da elaboração e montagem de protótipos robóticos, utilizando o Laboratório Móvel de Robótica.

Este trabalho relata as experiências vividas pelos autores, por meio do projeto de extensão em questão, apresentando alguns depoimentos, contribuições e importância que essa ferramenta trouxe para os professores e estudantes do Ensino Fundamental da rede pública.

Começamos a desenvolver as atividades no mês de dezembro de 2023, na EE Castro Alves, Dourados - MS. O projeto foi pensado como um modelo de teste, visto que nosso objetivo maior é promover oficinas, nas quais os estudantes selecionados, nesse início, possam trabalhar como monitores em algumas atividades, possibilitando, dessa maneira, o exercício do protagonismo de forma efetiva.

As ações de ensino aconteceram no Laboratório de Informática, no mês de dezembro, nos dois períodos: matutino e vespertino, realizadas em formato de oficina, para um público de 08 alunos, em 02 (dois) encontros semanais, ministrados nas segundas e quintas-feiras, das 7h às 09h30min, 13h às 15h30min, com estudantes do 7º A. Nesse início, estarão envolvidos os componentes curriculares de Língua Portuguesa, trabalhando o contexto da escrita de relatórios, algoritmos e de Geografia, estudando a geografia física e as mudanças ambientais. Os alunos poderão utilizar a robótica, para criar modelos e simulações de fenômenos naturais, como erosão, alterações climáticas e impacto

ambiental. Isso permitirá que eles compreendam melhor os processos geográficos e sua relação com a tecnologia.

Tivemos como base as noções recebidas durante a formação sobre Robótica Educacional em Campo Grande, no mês de outubro de 2023, quando participaram as escolas estaduais que receberam o Kit Robótica no ano vigente.

Como desfecho do projeto, almejamos que os estudantes desenvolvam quatro protótipos, os quais serão microcontrolados por smartphones via Bluetooth, executando a programação planejada. Entre as funcionalidades esperadas, incluem-se o controle da temperatura e a capacidade de emitir alertas diante de alterações significativas. Além disso, vislumbramos a possibilidade de ampliar essa iniciativa no próximo ano letivo, expandindo o alcance e os objetivos do projeto de robótica.

METODOLOGIA

Como tarefa de conclusão de curso, os professores receberam a missão de desenvolver, juntamente com os estudantes, um projeto voltado ao Carbono Zero. Com a agenda de atividades sobrecarregadas, pensou-se em uma dinâmica, para realizar as atividades que, efetivamente, favorecessem a aplicação dos conhecimentos adquiridos, associando-a a um projeto que já estivesse elencado no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola. Em comum acordo, os professores monitores optaram por fazer a introdução à Robótica Educacional, associada ao projeto de Sustentabilidade.

O objetivo foi utilizar a introdução à Robótica Educacional como ferramenta facilitadora nos processos de ensino-aprendizagem, buscando-se desenvolver ações didático-pedagógicas, na perspectiva do desenvolvimento do pensamento computacional de alunos do Ensino Fundamental da rede pública,

por meio da elaboração e montagem de protótipos robóticos, utilizando o laboratório de Robótica.

As aulas foram realizadas em 3 módulos, de 2 hora e 30 minutos cada, duas vezes por semana, no laboratório de informática da própria escola. Os módulos foram divididos em:

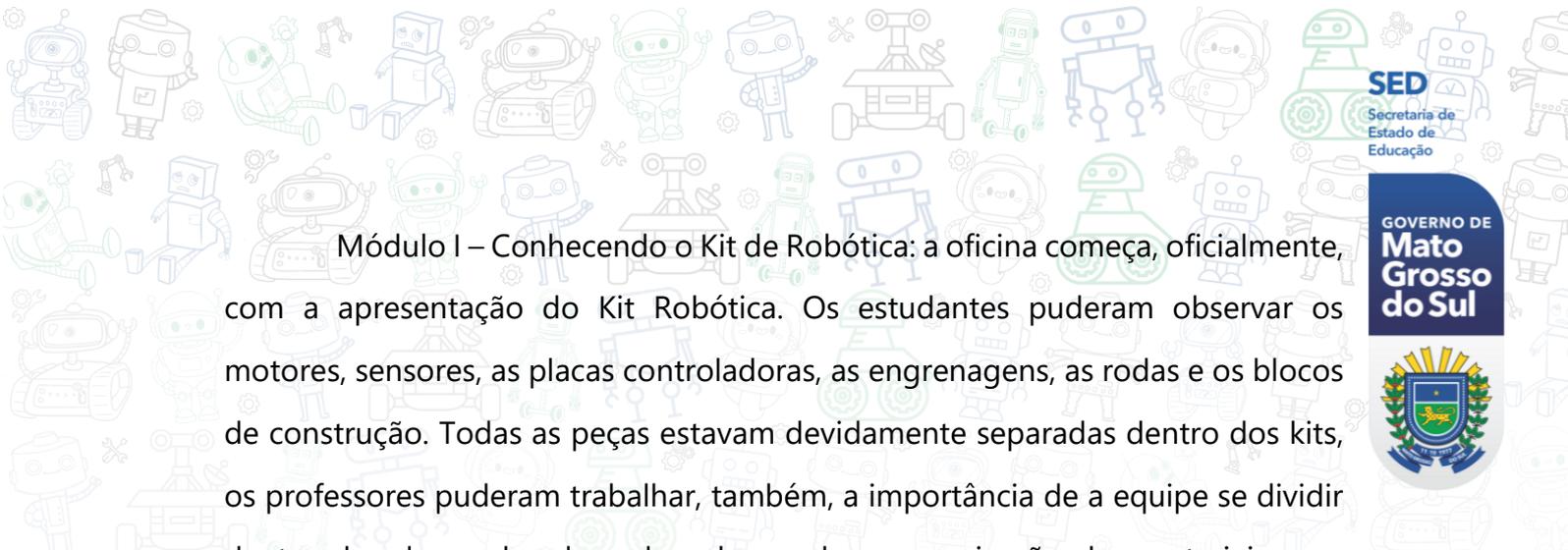
- ✓ Módulo I - Conhecendo o Kit de Robótica; Noções de Programação;
- ✓ Módulo II – Responsabilidade Ambiental; Construção de protótipo;
- ✓ Módulo III - Plataforma Arduino; Programação voltada para o objetivo do projeto: fazer o registro de alterações de temperatura e atrelar ao plantio de mudas de árvores. Mais árvores, menos CO₂, menos aquecimento local e global.

Após um percurso de estudo e dedicação aos conteúdos propostos, almeja-se que os estudantes consolidem seu aprendizado ao construir quatro protótipos, cada um deles microcontrolado por smartphone via Bluetooth. Espera-se que, além de colocar em prática a programação prevista para o controle de temperatura e emissão de alertas diante de alterações significativas, os alunos demonstrem domínio e habilidade na execução dessas tarefas.

PROCEDIMENTOS

As atividades aconteceram no Laboratório de Informática, no mês de dezembro, nos dois períodos: matutino e vespertino, realizadas em formato de oficina, com estudantes do 7ºA e do 7ºB matutino e do 9ºF vespertino. Para participar da oficina, foram selecionados estudantes protagonistas, com boas notas e frequentes, visto que a intenção inicial é montar grupos de monitores para auxiliar nas demais oficinas, em que o público será maior.

O desenvolvimento da oficina, ficou distribuído em 03 módulos:



Módulo I – Conhecendo o Kit de Robótica: a oficina começa, oficialmente, com a apresentação do Kit Robótica. Os estudantes puderam observar os motores, sensores, as placas controladoras, as engrenagens, as rodas e os blocos de construção. Todas as peças estavam devidamente separadas dentro dos kits, os professores puderam trabalhar, também, a importância de a equipe se dividir dentro das demandas de cada aula, sendo a organização dos materiais uma importante parte do processo de criação. Além de todas as peças, os kits contam com manuais de montagem que têm o papel facilitador no desenvolvimento das atividades práticas.

No Módulo I foram trabalhadas as primeiras noções de Programação, utilizando recursos como a computação desplugada, a ferramenta hora do código e a programação por blocos de comando do software Scratch, servindo para desenvolvimento de projetos básicos de algoritmos. Essas noções foram base para discutir a importância de ensino de informática por meio da programação, estabelecendo conhecimentos essenciais sobre o pensamento computacional.

Módulo II - Responsabilidade Ambiental: Neste módulo foram abordados conceitos a respeito do descarte correto e da reutilização de materiais eletrônicos, visando conscientizar os alunos sobre os danos que estes componentes, quando descartados de forma incorreta, podem ocasionar ao meio ambiente e à saúde. A título de avaliação, os estudantes participaram de um quiz no Kahoot sobre o tema abordado.

Construção do Protótipo: o objetivo foi construir um carrinho movido pelo App Dabble, instalado no Smartphone. A finalidade da tarefa foi o trabalho em grupo, para promover a colaboração, o compartilhamento de ideias e habilidades, e ajudar a desenvolver habilidades sociais e de comunicação.



Módulo III - Plataforma de prototipagem Arduino - apresentar a plataforma, mais especificamente o Arduino Uno, seu funcionamento básico, exercitar a programação com exemplos e elaborar a estrutura de comando para o controle do carrinho.

Programação voltada para o objetivo do projeto: fazer o registro de alterações de temperatura e atrelar ao plantio de mudas de árvores. Mais árvores, menos CO₂, menos aquecimento local e global.

No Módulo III, os discentes executaram a atividade que contemplou a proposta do curso de Robótica Educacional. Durante essa etapa, colocaram em prática todos os conhecimentos adquiridos nos módulos anteriores. O desafio proposto foi criar o protótipo de um robô, abrangendo as funções determinadas pelo projeto, e os alunos analisaram sua funcionalidade. Além disso, como parte das obrigadoriedades do estudo, o grupo conduziu uma pesquisa sobre os impactos sofridos pela natureza, bem como a importância do projeto Carbono Zero, que visa ações para reduzir ou remover a mesma quantidade de CO₂ da atmosfera.

Antes do início das oficinas, foi escolhido pela equipe do projeto um modelo de protótipo robótico para a construção na oficina: um carrinho construído de acordo com o modelo estampado pelo manual que compõe o Kit Robótica (Imagem 1), com movimentos microcontrolados por meio da plataforma Arduino, via Bluetooth, por aparelho celular com Android. A ideia inicial era somente ofertar aos estudantes as possibilidades que a Robótica pode oferecer.

As primeiras aulas foram de puro entusiasmo, a dificuldade encontrada entre os componentes dos grupos foi a separação de tarefas entre as etapas de pesquisa, montagem e programação inicial. Quando a montagem, literalmente,



começou (Imagem 2), foi possível observar as equipes se organizando com referência a tempo e tarefas a serem executadas pelos membros de cada equipe.

Imagem 1- Conhecendo o Kit Robótica



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Imagem 2- Aula de desenvolvimento de protótipo robô.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

“O projeto piloto”, como costumamos chamá-lo, trouxe resultados além do esperado, uma vez que conseguimos iniciar a aplicação de um trabalho multidisciplinar voltado ao ensino de programação, conscientização ambiental, por meio das pesquisas e orientações, durante o processo de instrução. A metodologia aplicada permitiu que fosse estabelecido um ambiente dinâmico de ensino, o que facilitou muito o processo ensino aprendizagem. As aulas tornaram-se mais prazerosas, estimulando a participação dos alunos em cada



módulo aplicado, os estudantes ficaram à vontade para circular entre as estações, bem como realizar os testes pelo espaço do laboratório de informática.

A interação entre as equipes e as discussões sobre a montagem e organização das etapas foram percebidas como um processo de protagonismo coletivo. Os estudantes mais experientes instruíram os demais, compartilhando suas estratégias de maneira integradora. Essa dinâmica, essencial para nosso objetivo maior, ressalta a importância da colaboração e do compartilhamento de conhecimento no processo de aprendizagem consolidada.

Para compreender o significado das oficinas, foi aplicado junto aos estudantes um questionário com o objetivo de captar o que a oficina trouxe para a vida deles, se teriam alguma sugestão para as próximas etapas a serem aplicadas com as próximas turmas:

“A oficina me ajudou a ter um pensamento ambientalmente crítico e criativo, aproveitando o conhecimento que já tenho com jogos, para algo em prol do meio ambiente. – Estudante A”

“Aprendi muitas coisas que eu não fazia ideia, tipo o que é programação, e como a matemática faz parte desse processo. – Estudante B”

“Me ajudou em me informar um pouco mais sobre programar aplicativos que possa ser utilizado pelo androide. Este aprendizado me ensinou que posso criar meus próprios protótipos, criar algo que sirva para população ou até mesmo para minha própria diversão e ampliar minha criatividade. – Aluno C”

Os resultados iniciais mostraram-se bastante satisfatórios, com a oficina e as práticas. Foi constatado que todos os envolvidos ficaram empolgados e acabaram propagando a ideia pela escola, tendo os demais estudantes

mostrados interesse em fazerem parte dos próximos grupos de robótica, com início previsto para o primeiro bimestre do ano letivo de 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que o projeto apresentado, neste trabalho, teve seus objetivos alcançados, uma vez que a oficina de Robótica Educacional possibilitou aos estudantes do Ensino Fundamental da escola EE Castro Alves, novas vivências de práticas didático-pedagógicas, de caráter interdisciplinar, propiciando uma iniciação à programação e inserção a uma realidade tecnológica, por meio das práticas e das pesquisas prévias.

Apesar do curto tempo de duração, a avaliação feita por parte dos envolvidos evidencia a significativa importância e os benefícios que esse projeto trouxe, inicialmente, bem como as possibilidades de trabalho para o próximo ano letivo. Os componentes curriculares Língua Portuguesa, Matemática, Geografia e Ciências poderão contribuir no desenvolvimento do projeto, integrando os conteúdos e beneficiando os estudantes, por meio do engajamento, da disciplina e da leitura e escrita, visto que está em estudo novos critérios para que os estudantes possam participar das oficinas.

Por fim, tem-se a pretensão de que essa oficina tenha continuidade com o tema Carbono Zero, dentro do projeto Sustentabilidade e beneficie um maior número de estudantes da rede pública de ensino, com a possibilidade de alcançar outras escolas, sem deixar de manter a escola onde toda a atividade se iniciou.

REFERÊNCIAS

ALIMISIS, Dimitris. “**Educational roboTIC**: Open questions and new challenges”. Themes in Science and Technology Education, v. 6, n. 1, p. pp–63. 2013.

FREIRE, P. “**Pedagogia dos sonhos possíveis**”. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

PAPERT, Seymour. “**Mindstorms**: Computers, Children and Powerful Ideas”. NY: Basic Books. 255p. 1980.

PEREZ, Anderson L. F.et al. “Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica”. [S.l: s.n.]. [Avila et al. 2016] Avila, L., Bernardini, F. C., and Moratori, P. (2016). **O uso de robótica para aprendizado de programação integrando alunos de educação básica e ensino superior**. In XXIV Workshop de Educação em Computação-WEI. Porto Alegre, RS, Brasil. 2013.

ESTADO CARBONO ZERO

Patrícia Bandini Corsino⁵

Leandro Braz de Oliveira⁶

Escola Estadual Chico Mendes⁷

INTRODUÇÃO

Este projeto nasce como uma iniciativa inovadora, impulsionada por um curso de robótica educacional recentemente realizado. A proposta foi implementada na Escola Estadual "Escola Estadual Chico Mendes", situada em Água Clara, Mato Grosso do Sul, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A iniciativa integrou o componente curricular de Ciências e Matemática, com foco nos conteúdos de meio ambiente e sustentabilidade. O curso de robótica educacional serviu como inspiração e fundamento para esta jornada educativa única, que visa sensibilizar os estudantes sobre a redução do dióxido de carbono (CO₂) e incitá-los a serem agentes ativos na busca por soluções sustentáveis (Garcia & Silva, 2018).

Inspirados pela crescente importância de unir tecnologia e consciência ambiental, decidimos não apenas explorar os conceitos fundamentais da robótica educacional, mas também aplicá-los em um contexto real e pertinente. A proposta do curso de robótica educacional foi o catalisador para essa jornada educativa, permitindo a interdisciplinaridade com o componente curricular de

⁵ Patrícia Bandini Corsino: Ciências Biológicas; Didática e Metodologias Ativas De Aprendizagem – Escola Estadual Chico Mendes – patricia.479050@edutec.sed.ms.gov.br

⁶ Leandro Braz de Oliveira: Educação Física; Educação física Escolar – Escola Estadual Chico Mendes – leandro.braz3849@gmail.com

⁷ EE Chico Mendes – Água Clara – Mato Grosso do Sul (MS).

Matemática para análise de dados reais sobre as emissões de CO₂ (Souza & Lima, 2017).

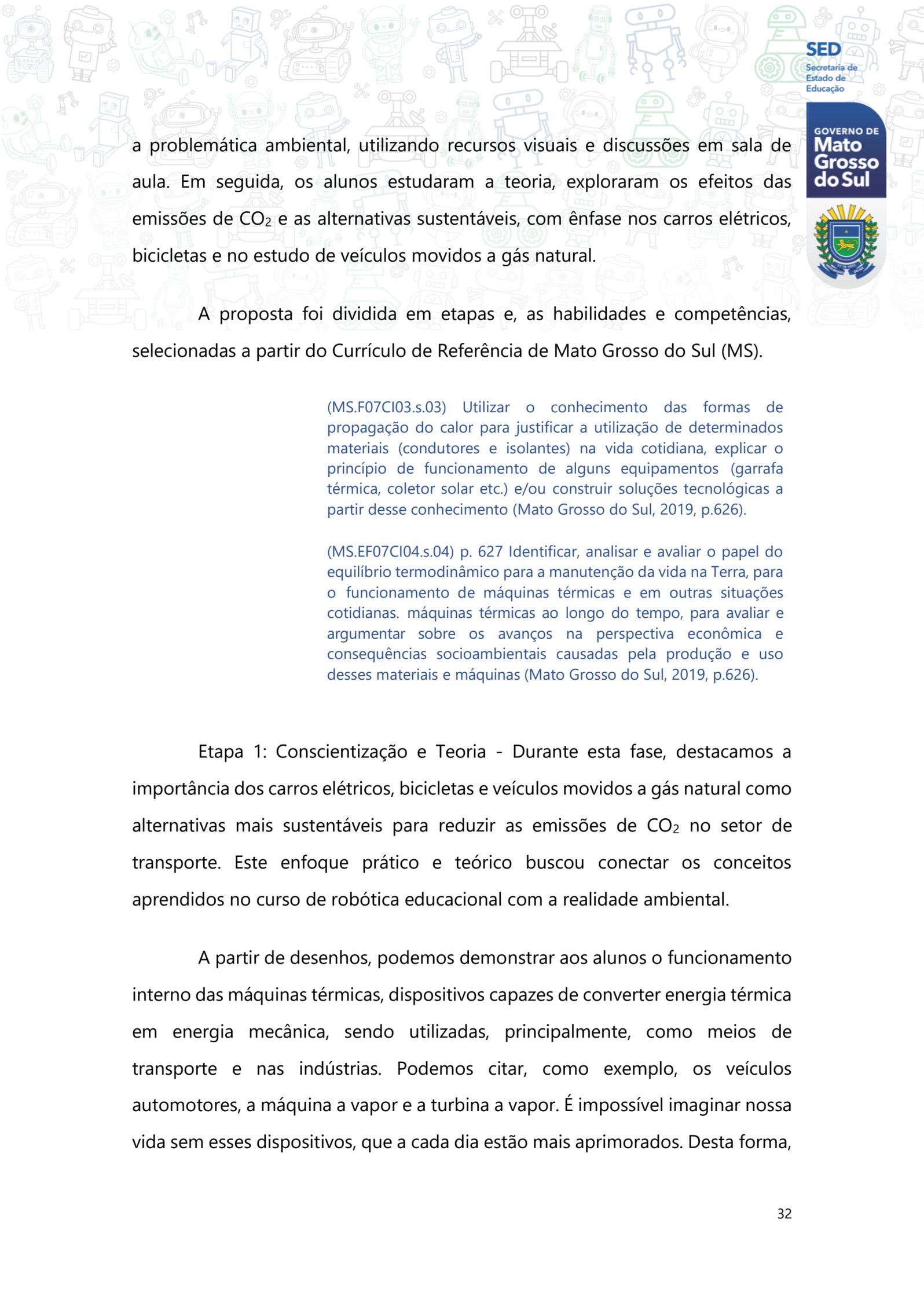
O objetivo geral do projeto foi propor, de modo intencional, sequências didáticas promotoras de experiências de inovação e protagonismo acerca das práticas envolvendo a robótica educacional. Em específico, os objetivos foram: a) utilizar metodologias ativas, considerando-se o contexto social, emocional e cognitivo do estudante; b) promover a formação humanista e científica acerca de desenvolver competências cognitivas, enquanto aprendem mais sobre a tecnologia e suas aplicações.

Conscientes da necessidade de preparar os estudantes para enfrentar desafios ambientais, econômicos e tecnológicos, foi proposto, como tema central, a questão ambiental neutralização do CO₂. Além disso, destacamos a relevância dos avanços tecnológicos, como carros elétricos, bicicletas e veículos movidos a gás natural, como soluções inovadoras na busca por um futuro mais sustentável.

METODOLOGIA

A metodologia adotada foi a STEAM⁸ (ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática) metodologia interdisciplinar com a função não só de intensificar as cinco áreas do conhecimento, como também de interligá-las. Com foco na aplicação prática do aprendizado, envolveu uma abordagem prática e hands-on, desenvolvendo soluções para desafios reais, buscando a construção de oportunidades para situações culturais, incorporando os conhecimentos teóricos do curso de robótica educacional. Iniciamos com a conscientização sobre

⁸ **STEAM** é um acrônimo em inglês para as disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics.



a problemática ambiental, utilizando recursos visuais e discussões em sala de aula. Em seguida, os alunos estudaram a teoria, exploraram os efeitos das emissões de CO₂ e as alternativas sustentáveis, com ênfase nos carros elétricos, bicicletas e no estudo de veículos movidos a gás natural.

A proposta foi dividida em etapas e, as habilidades e competências, selecionadas a partir do Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul (MS).

(MS.F07CI03.s.03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento (Mato Grosso do Sul, 2019, p.626).

(MS.EF07CI04.s.04) p. 627 Identificar, analisar e avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas. máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar e argumentar sobre os avanços na perspectiva econômica e consequências socioambientais causadas pela produção e uso desses materiais e máquinas (Mato Grosso do Sul, 2019, p.626).

Etapa 1: Conscientização e Teoria - Durante esta fase, destacamos a importância dos carros elétricos, bicicletas e veículos movidos a gás natural como alternativas mais sustentáveis para reduzir as emissões de CO₂ no setor de transporte. Este enfoque prático e teórico buscou conectar os conceitos aprendidos no curso de robótica educacional com a realidade ambiental.

A partir de desenhos, podemos demonstrar aos alunos o funcionamento interno das máquinas térmicas, dispositivos capazes de converter energia térmica em energia mecânica, sendo utilizadas, principalmente, como meios de transporte e nas indústrias. Podemos citar, como exemplo, os veículos automotores, a máquina a vapor e a turbina a vapor. É impossível imaginar nossa vida sem esses dispositivos, que a cada dia estão mais aprimorados. Desta forma,



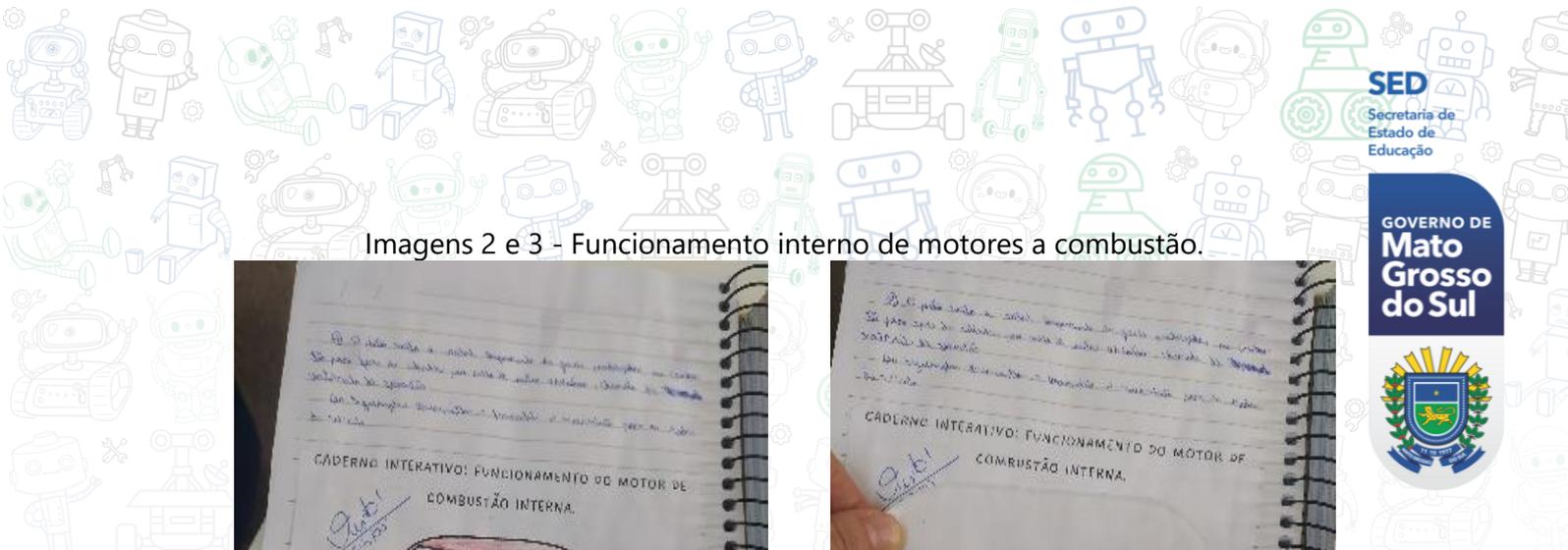
coletivamente, os alunos poderiam pensar acerca da importância do desenvolvimento tecnológico e industrial da humanidade, a começar pela Revolução Industrial.

Imagem 3- Funcionamento da Máquina térmica usada como meio de transporte.

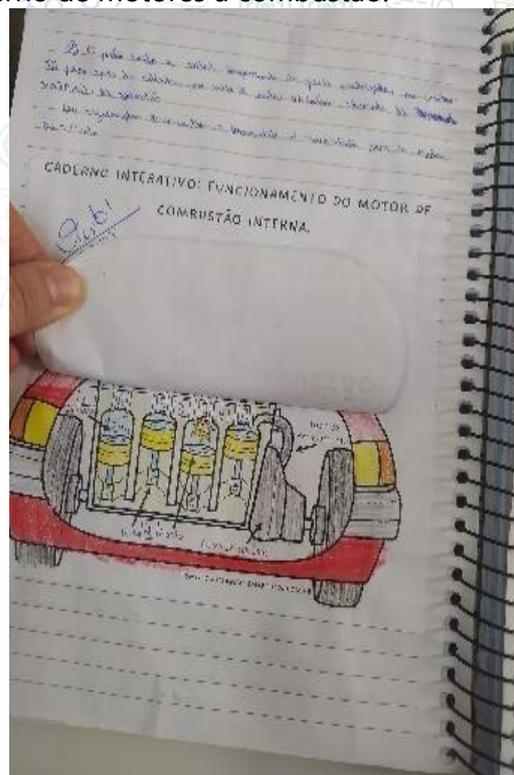
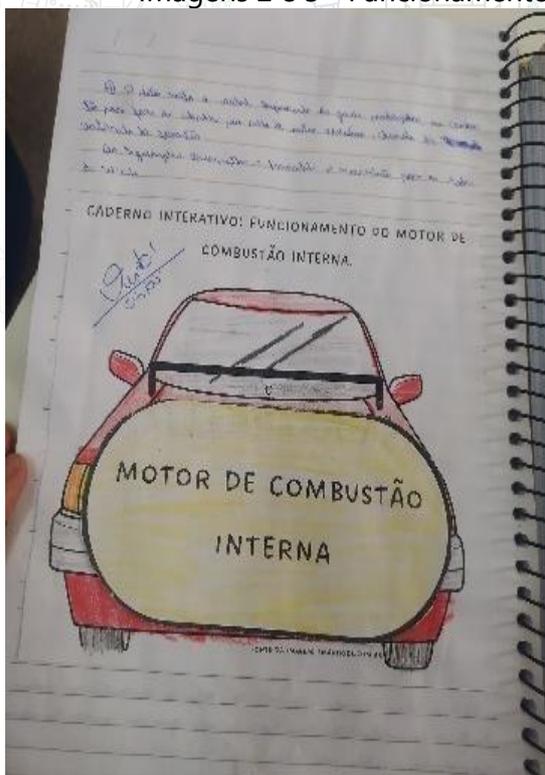


Fonte: Acervo dos autores (2023).

Motores de combustão interna - "Os motores de combustão interna, como aqueles que movem os automóveis atuais, são exemplos de máquinas térmicas. Eles absorvem o calor que é produzido a partir da queima de uma mistura de combustível e ar, que é periodicamente injetada no interior de seus cilindros."



Imagens 2 e 3 - Funcionamento interno de motores a combustão.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Etapa 2: Práticas Sustentáveis no Dia a Dia - Focamos em práticas cotidianas, para reduzir as emissões de CO₂, como o uso de bicicletas, carros elétricos e veículos movidos a gás natural. Os alunos foram incentivados a refletirem sobre suas próprias escolhas de transporte e a considerarem alternativas sustentáveis. Realizamos atividades práticas, como passeios de bicicleta e simulações de condução, em diferentes tipos de veículos, para reforçar a importância dessas práticas.

Imagens 4 e 5 - Experimento máquina simples



Fonte: Acervo dos autores (2023)

Experimento de Física - Máquina térmica simples – Finalizada a parte teórica, demos início à parte prática, envolvendo os estudantes na produção e execução do experimento de termodinâmica, utilizando a latinha de refrigerante com a caldeira e outros materiais. Conclusão: a água começa a ferver e o jato de vapor que sai pelo furinho faz a ventoinha girar. A lata cheia de água é a caldeira de uma máquina a vapor.

Etapa 3: Aprendizado Prático - O curso de robótica educacional forneceu as ferramentas necessárias para a construção de soluções práticas. Exploramos as possibilidades de aplicação da robótica no contexto da redução do CO₂. Durante essa fase, cada aluno teve a oportunidade de construir protótipos de carros e bicicletas elétricas, assim como de veículos movidos a gás natural, utilizando kits de robótica educacional. Isso permitiu que eles aplicassem os conceitos teóricos aprendidos na prática.



Imagens 6, 7 e 8 - Utilização dos kits de robótica da SED e protótipos do carro elétrico e da bicicleta.

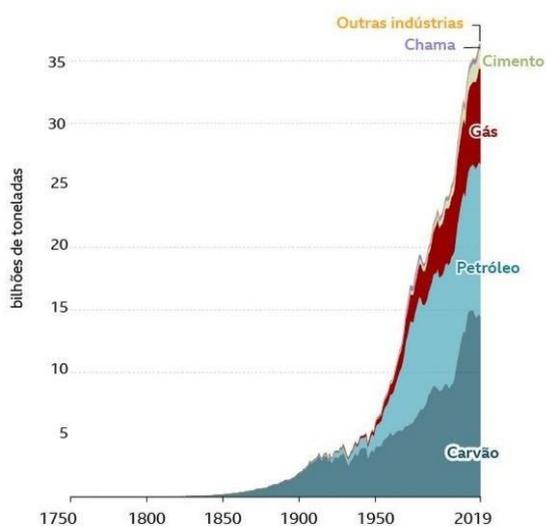


Fonte: Acervo dos autores (2023).

Etapa 4: Discussão de dados - Os alunos aprenderam a coletar dados relacionados à emissão de CO₂ no estado de Mato Grosso do Sul, em colaboração com os professores de matemática. Em seguida, eles criaram gráficos para representar os meios de transporte utilizados para ir à escola e interpretaram as informações apresentadas no gráfico 1 sobre a emissão de CO₂. Essa abordagem interdisciplinar fortaleceu a conexão entre a teoria e a aplicação prática, destacando a relevância dos conceitos aprendidos.

Gráfico 1 - Apresentação de gráficos.

Emissões de CO₂ por queima de combustíveis fósseis

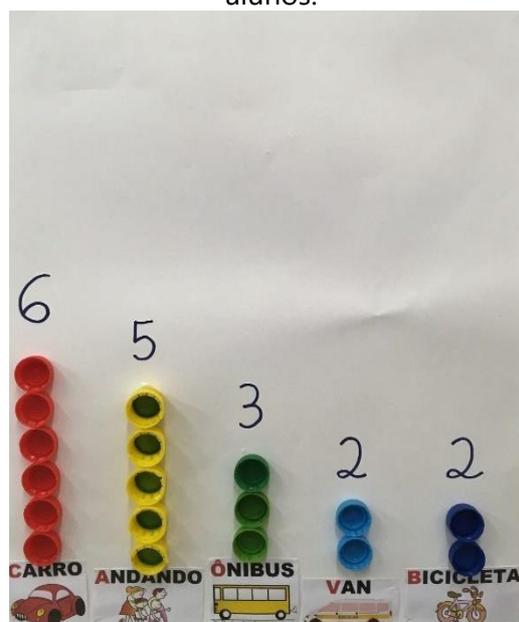


Fonte: Global Carbon Project



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Gráfico 2 – resultados obtidos pelos alunos.



Fonte: Acervo dos autores (2023).s

RESULTADOS OBTIDOS

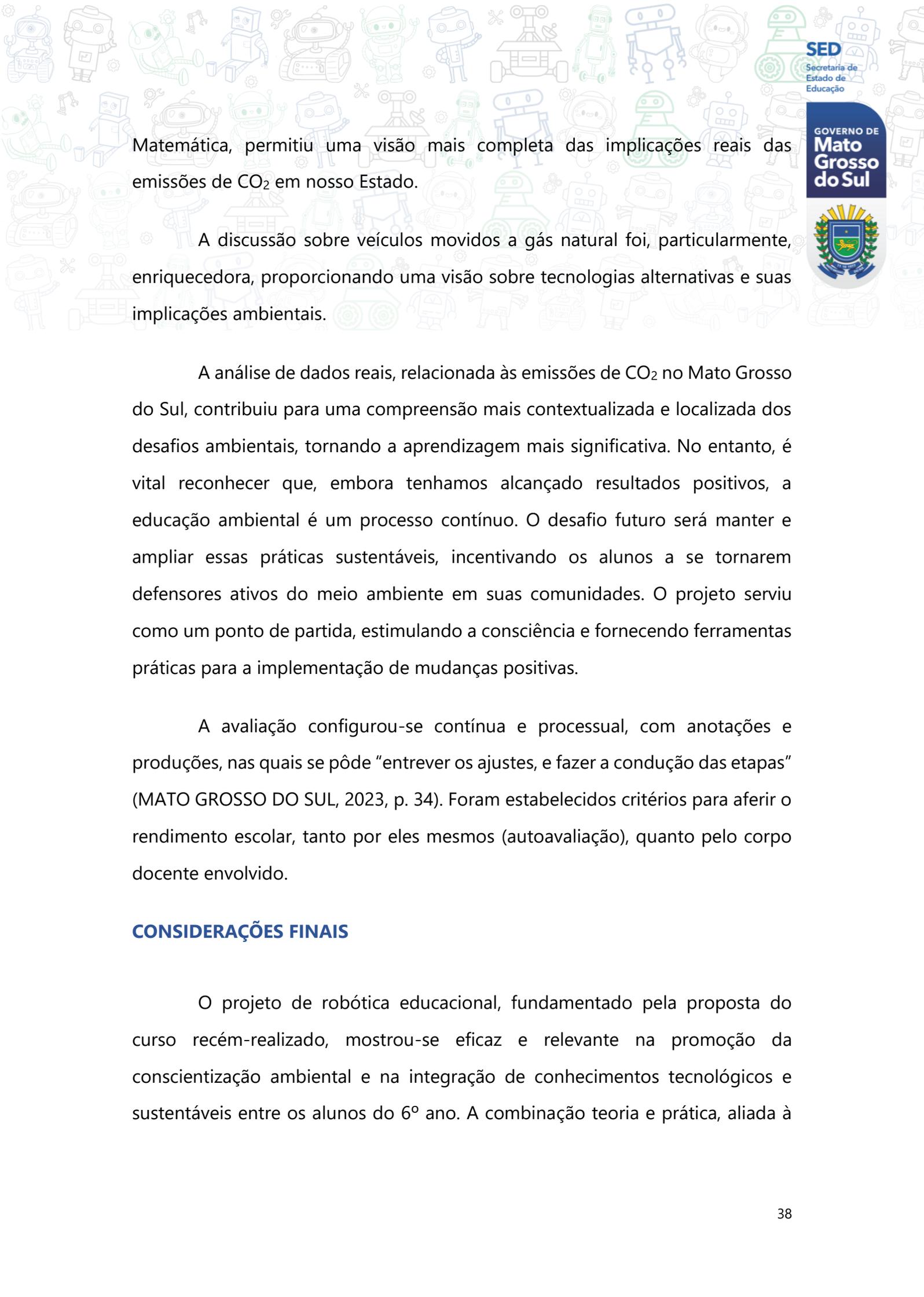
Ao longo do projeto, os alunos demonstraram um elevado nível de engajamento e entusiasmo, evidenciando uma compreensão mais profunda dos impactos do dióxido de carbono no meio ambiente. A aplicação prática dos conceitos, no curso de robótica educacional, pela professora de Ciências da Natureza e pelo Professor Coordenador de Práticas Inovadoras (PCPI) permitiu que eles transmitissem as habilidades técnicas e criativas na construção de protótipos de veículos sustentáveis.

Os protótipos de carros e bicicletas, assim como o estudo de veículos movidos a gás natural, refletiram a criatividade e o entendimento dos alunos em relação às alternativas de transporte sustentáveis. A interação entre teoria e prática foi evidente durante as atividades práticas, quando os estudantes puderam testar e aprimorar seus protótipos, compreendendo melhor os desafios e benefícios de cada abordagem.

No âmbito das práticas sustentáveis, observou-se uma mudança perceptível nas escolhas de transporte dos alunos. O incentivo ao uso de bicicletas e a conscientização sobre os benefícios dos carros elétricos e veículos movidos a gás natural tiveram reflexos em relatos de maior consciência ambiental e adoção de comportamentos mais sustentáveis.

DISCUSSÃO

A proposta do curso de robótica educacional foi fundamental para a integração bem-sucedida dos conceitos técnicos e sustentáveis. A combinação de teoria, prática e a aplicação direta dos conhecimentos, no projeto, contribuiu para uma compreensão mais abrangente e duradoura por parte dos alunos. A metodologia interdisciplinar, aliada à colaboração com os professores de



Matemática, permitiu uma visão mais completa das implicações reais das emissões de CO₂ em nosso Estado.

A discussão sobre veículos movidos a gás natural foi, particularmente, enriquecedora, proporcionando uma visão sobre tecnologias alternativas e suas implicações ambientais.

A análise de dados reais, relacionada às emissões de CO₂ no Mato Grosso do Sul, contribuiu para uma compreensão mais contextualizada e localizada dos desafios ambientais, tornando a aprendizagem mais significativa. No entanto, é vital reconhecer que, embora tenhamos alcançado resultados positivos, a educação ambiental é um processo contínuo. O desafio futuro será manter e ampliar essas práticas sustentáveis, incentivando os alunos a se tornarem defensores ativos do meio ambiente em suas comunidades. O projeto serviu como um ponto de partida, estimulando a consciência e fornecendo ferramentas práticas para a implementação de mudanças positivas.

A avaliação configurou-se contínua e processual, com anotações e produções, nas quais se pôde “entrever os ajustes, e fazer a condução das etapas” (MATO GROSSO DO SUL, 2023, p. 34). Foram estabelecidos critérios para aferir o rendimento escolar, tanto por eles mesmos (autoavaliação), quanto pelo corpo docente envolvido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de robótica educacional, fundamentado pela proposta do curso recém-realizado, mostrou-se eficaz e relevante na promoção da conscientização ambiental e na integração de conhecimentos tecnológicos e sustentáveis entre os alunos do 6º ano. A combinação teoria e prática, aliada à

metodologia interdisciplinar, proporcionou uma experiência educativa enriquecedora e abrangente.

Os resultados obtidos demonstraram não apenas o desenvolvimento das habilidades técnicas e criativas dos alunos na construção de protótipos de veículos sustentáveis, mas também uma mudança perceptível em suas escolhas e atitudes cotidianas em relação ao transporte e à sustentabilidade ambiental.

A colaboração com os professores de Matemática para análise de dados reais sobre as emissões de CO₂ no Mato Grosso do Sul fortaleceu a conexão entre teoria e prática, destacando a importância de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada na educação ambiental.

No entanto, é crucial ressaltar que a educação ambiental é um processo contínuo e desafiador que requer engajamento e comprometimento contínuos. O projeto serviu como um ponto de partida significativo, incentivando a consciência e fornecendo ferramentas práticas para a implementação de mudanças positivas. Para assegurar uma mudança sustentável e duradoura, é essencial continuar apoiando e promovendo práticas sustentáveis e conscientes, incentivando os alunos a se tornarem defensores ativos do meio ambiente em suas comunidades e além.

Em suma, o projeto de robótica educacional não apenas alcançou seus objetivos educacionais e ambientais, mas também inspirou os alunos a adotarem um estilo de vida mais sustentável e a perceberem-se como agentes de mudança, reforçando a importância da educação ambiental integrada e de práticas sustentáveis na formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. Paz e Terra. 1996.

GARCIA, A. B.; SILVA, C. D. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**: Integração de Tecnologia e Práticas Pedagógicas. Editora Sustentável. 2018.

Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
Acesso em: 12 dez. 2023

OLIVEIRA, R. M.; SANTOS, F. P. (2020). **Robótica Educacional**: Conceitos e Aplicações no Contexto Escolar. Editora Educação Moderna.

SMITH, J.; GREEN, E. **Alternativas Sustentáveis no Transporte**: Carros Elétricos, Bicicletas e Veículos a Gás Natural. Revista de Sustentabilidade e Meio Ambiente, 10(2), 45-62. 2019.

SOUZA, M. A.; LIMA, J. R. A Interdisciplinaridade como Ferramenta para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, 12(1), 78- 92. 2017

EXPLORANDO A SUSTENTABILIDADE COM ROBÓTICA - ROBÔ E ENERGIA SOLAR

SED
Secretaria de
Estado de
Educação

GOVERNO DE
Mato
Grosso
do Sul



José Renê Miranda de Sousa⁹

Patrícia Arguelho Paes¹⁰

Escola Estadual Professora Joelina de Almeida Xavier¹¹

INTRODUÇÃO

Este relato apresenta uma sequência didática intitulada "Explorando a Sustentabilidade com Robótica - Robô e Energia Solar", desenvolvida com o propósito de instruir os estudantes sobre os princípios básicos da sustentabilidade e os benefícios associados à energia solar. Esta iniciativa teve lugar na Escola Estadual Professora Joelina de Almeida Xavier, com a participação da turma do 8º ano A, nas aulas do componente curricular Educação Física, servindo como base para a implementação da atividade.

Os objetivos de aprendizagem delineados para essa jornada educativa incluíram a apresentação dos conceitos fundamentais de sustentabilidade e a relevância da redução de emissões de carbono. Além disso, almejou-se demonstrar a capacidade dos alunos em montar e programar um robô, utilizando um kit de Robótica educacional e buscando evidenciar resultados práticos e funcionais. A atividade foi concebida para estimular a participação ativa em atividades práticas, que exigiam análise crítica, bem como soluções criativas e inovadoras. Por fim, promoveu-se uma colaboração efetiva em projetos de grupo,

⁹ Licenciatura em Matemática – E.E. Professora Joelina de Almeida Xavier – jose.15291@edutec.sed.ms.gov.br.

¹⁰ Licenciatura Educação Física; pós-graduação em Educação Física Escolar e Recreação – E.E. Professora Joelina de Almeida Xavier – patricia.498081@edutec.sed.ms.gov.br

¹¹ Escola Estadual Professora Joelina de Almeida Xavier – Campo Grande – Mato Grosso do Sul (MS).

visando desenvolver habilidades de comunicação, cooperação e resolução de problemas entre os participantes.

METODOLOGIA

A experiência foi conduzida, de forma progressiva, durante o terceiro e quarto bimestres pelos professores de Educação Física, Patrícia Arguelho Paes e José Renê Miranda de Sousa, Coordenador de Práticas Inovadoras. O objetivo era proporcionar uma compreensão abrangente dos conceitos abordados, incentivando a participação ativa dos alunos em todas as etapas. Foram realizados dois encontros de alinhamento, durante o período de planejamento, nos quais a proposta da atividade foi estudada e debatida, visando explorar os recursos disponíveis, no kit de robótica, e fazer adaptações necessárias para a sua execução. Foi planejada uma sequência didática de seis aulas, do componente curricular Educação Física, destinada à turma do 8º ano A, composta em média por 35 estudantes.

A sequência didática iniciou-se com uma introdução ao tema de sustentabilidade em sala de aula, quando os alunos tiveram contato com os conceitos fundamentais de sustentabilidade e com a importância da redução de emissões de carbono. Adicionalmente, foram fornecidas informações sobre carros elétricos, contextualizando o objetivo final da atividade: a construção de um robô LEGO, capaz de simular a captura de energia solar e a movimentação de um veículo elétrico.

Em seguida, os alunos foram organizados em grupos, na sala de tecnologia, onde receberam os kits de Robótica Educacional. Durante essa etapa, receberam instruções detalhadas sobre as partes básicas do kit e foram orientados quanto à montagem da base do robô, incluindo a integração do sensor ultrassônico, essencial para a simulação da captura de energia solar. Para



auxiliar nas montagens, foi disponibilizado nos computadores da sala de tecnologia um pequeno manual em PDF, para que os estudantes pudessem explorar.

Posteriormente, os alunos começaram a utilizar o software Mixly, utilizado para programar o robô. Durante essa etapa, aprenderam a configurar o sensor ultrassônico, para simular a captação de energia solar e a desenvolver comandos para as ações do robô, em resposta aos estímulos recebidos pelo sensor.

Ao finalizar a fase prática da atividade, a classe reuniu-se, na sala de aula, para uma discussão e reflexão sobre os resultados obtidos e as observações feitas durante a execução da atividade. Nesse momento, os alunos foram incentivados a compartilhar suas ideias e insights sobre como a energia solar pode contribuir para a redução das emissões de carbono, promovendo uma reflexão crítica e a consolidação dos aprendizados adquiridos ao longo do processo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados obtidos, durante a realização da atividade, revelou que os alunos demonstraram uma sólida compreensão dos conceitos de sustentabilidade e energia solar, além de habilidades na montagem e programação do robô. Houve evidente engajamento e colaboração nos grupos, o que demonstra a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Um dos principais desafios enfrentados foi a necessidade de adaptar o projeto para simular um carro elétrico movido à energia solar, considerando a ausência de componentes específicos no kit de Robótica Educacional. No entanto, essa dificuldade foi superada com sucesso, por meio da utilização



criativa do sensor ultrassônico, que possibilitou uma abordagem inovadora para alcançar o objetivo proposto.

Durante a experiência, os alunos participaram, ativamente, e demonstraram interesse genuíno no tema, envolvendo-se nas discussões e atividades práticas propostas. Sentiram-se motivados pela oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos em uma atividade prática e relevante, relacionada a questões ambientais e tecnológicas.

Uma descoberta importante foi a capacidade dos alunos em adaptar-se a situações desafiadoras, demonstrando criatividade e resiliência na busca por soluções. As dificuldades encontradas serviram como oportunidades de aprendizado e desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Imagem 4- Apresentação dos conceitos de sustentabilidade.



Fonte – Acervo do autor (2023).



Imagem 5- Momento de montagens dos robôs.



Fonte – Acervo do autor (2023).

Imagem 6- Desenvolvimento da programação dos robôs.



Fonte - Acervo do autor (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos, na prática, promovendo uma compreensão mais profunda da interconexão entre ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (STEAM) e a importância da sustentabilidade ambiental. Os momentos de reflexão e debate estimularam o desenvolvimento de habilidades cruciais, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe

e comunicação, preparando os alunos para desafios futuros, de maneira colaborativa.

Além disso, a experiência destacou a importância da criatividade e adaptação em face de desafios, contribuindo para uma aprendizagem significativa e contextualizada. Sugere-se a continuidade de atividades práticas similares, visando aprofundar o entendimento dos alunos sobre sustentabilidade e estimular sua participação ativa, na busca por soluções inovadoras, para problemas ambientais.

REFERÊNCIAS

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul**: educação infantil e ensino fundamental. Organizadores Helio Queiroz Daher; Kalícia de Brito França; Manuelina Martins da Silva Arantes Cabral. Campo Grande/MS: SED, 2019. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/curriculo_v110.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2024.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto Político Pedagógico**: Escola Estadual Professora Joelina de Almeida Xavier. Campo Grande, 2022. Disponível em: <<http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/PortalSistemas/PPP>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

NASCIMENTO, J. B. **Os recursos da robótica educacional**. Disponível em: <<http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/42a3265f55799af6f7f12e07d201cd87.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2024.

EXPLORANDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL



Jéssika Mota Rojas¹²

Escola Estadual Professora Vera Guimarães Loureiro¹³

INTRODUÇÃO

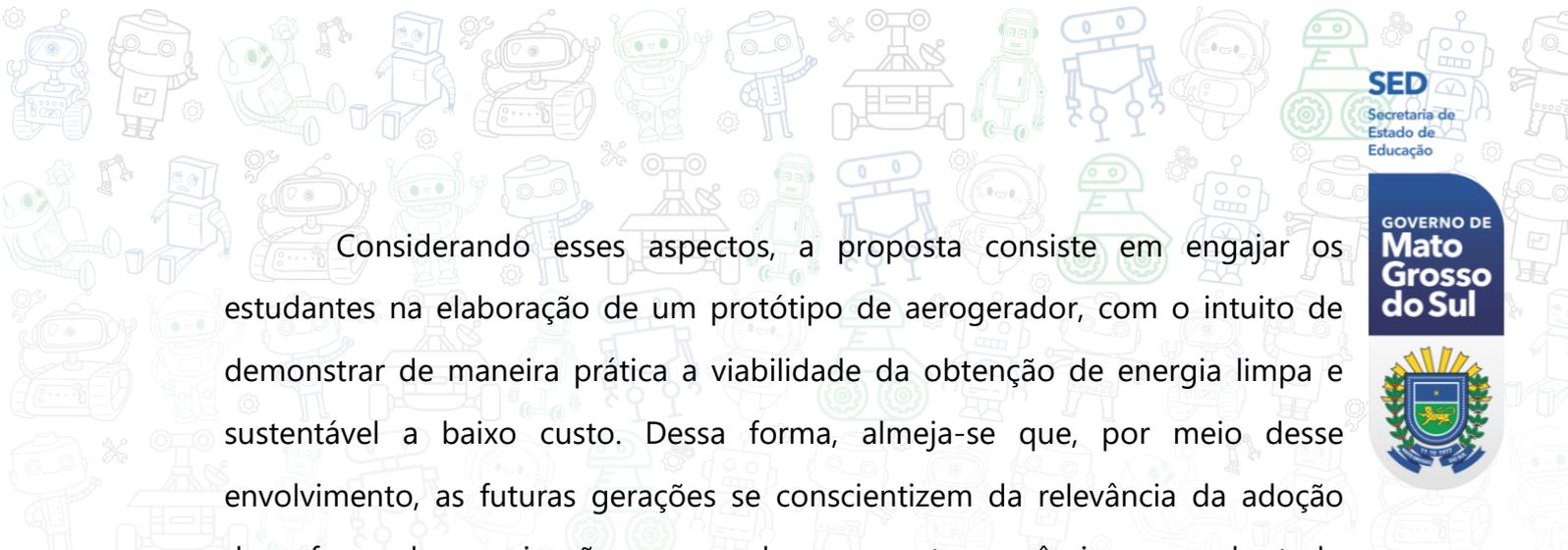
Na prática educacional, a Robótica emerge como uma ferramenta de grande valia para a imersão dos estudantes em uma aprendizagem concreta, proporcionando a promoção de competências fundamentais, tais como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. Nas linhas que se seguem, descrevo alguns aspectos que foram empregados ao relatar a experiência e o nível de envolvimento dos estudantes.

A experiência obtida com a Robótica Educacional em um ambiente escolar foi marcante e trouxe satisfação aos estudantes, além de oferecer uma abordagem prática e envolvente para o aprendizado, integrando conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

O Estado do Mato Grosso do Sul tem como meta tornar-se um Estado carbono zero, até 2030, ou seja, será um Estado que não emitirá gases que contribuam com o efeito estufa. A Robótica Educacional, ao integrar conceitos de sustentabilidade e práticas inovadoras, desempenhou um papel fundamental na conscientização e na busca por soluções ecologicamente sustentáveis.

¹² Graduação Licenciatura em Computação Pela UFGD; pós-graduação em Tecnologia Aplicada a Educação pela Faculdade Única – Escola Estadual Professora Vera Guimarães Loureiro – e-mail: jessikamotarojas@gmail.com.

¹³ EE Prof. Vera Guimarães Loureiro – Bela Vista – Mato Grosso do Sul (MS).



Considerando esses aspectos, a proposta consiste em engajar os estudantes na elaboração de um protótipo de aerogerador, com o intuito de demonstrar de maneira prática a viabilidade da obtenção de energia limpa e sustentável a baixo custo. Dessa forma, almeja-se que, por meio desse envolvimento, as futuras gerações se conscientizem da relevância da adoção dessa forma de energia, não apenas pelo seu aspecto econômico, mas sobretudo pelo benefício que proporciona ao meio ambiente como um todo.

CONHECIMENTO, EXPERIÊNCIA E RELATO DE EXPERIÊNCIA

Explorar um futuro sustentável, por meio da robótica educacional, é uma abordagem empolgante e educativa. Criar um protótipo de um aerogerador pode ser um excelente projeto para envolver os estudantes, no aprendizado prático, sobre energia renovável, engenharia e automação.

A robótica é um ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação. Ela lida com sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas, controladas manual ou automaticamente por circuitos integrados (microprocessadores), ou mesmo por computadores que tornam sistemas mecânicos motorizados inteligentes. A robótica agrega um conjunto de conceitos básicos de cinemática, automação, hidráulica, pneumática, informática e inteligência artificial, que estão envolvidos no funcionamento de um robô ou dispositivo (Campos, 2019, p. 9).

Portanto, a Robótica Educacional desempenha um papel significativo na promoção de práticas sustentáveis e na transição para um território sul-mato-grossense de carbono zero. Abaixo, compartilho um relato de experiência que destaca algumas contribuições importantes da Robótica Educacional para alcançar esse objetivo.

Foram apresentadas as questões norteadoras como forma de estímulos para o pensamento crítico da turma, quando os estudantes tiveram um momento para problematizar a questão da emissão de gases que favorecem o efeito estufa.



Houve um espaço de discussões em que foram feitas as sondagens das informações e dos conhecimentos que os estudantes tinham sobre o assunto. Na sequência, foram apresentados alguns textos motivacionais, para acalentar as discussões e fazer os registros das ideias relacionadas, para a criação do protótipo envolvendo a Robótica Educacional.

Por fim, houve a socialização entre os grupos e a ideia mais concreta foi a elaboração e a confecção de um aerogerador, como forma de demonstrar, na prática, a captação de uma energia limpa, sustentável e de baixo custo. Apresentamos, assim, o resultado positivo, na aplicação teórica e prática, para a construção desse conhecimento da Robótica Educacional.

Para o desenvolvimento desse projeto, a professora coordenadora de Práticas Inovadoras contou com o apoio e a colaboração da professora do componente curricular Ciências. Inicialmente, a professora construiu seu próprio protótipo de aerogerador, utilizando as orientações a ela disponibilizadas, em seguida, apresentou o protótipo aos estudantes da turma do 8º ano. Durante a apresentação, as professoras explicaram aos estudantes o objetivo do projeto e qual o seu embasamento teórico para seu desenvolvimento.

Primeiramente, a professora ressaltou a importância da tecnologia e da robótica e fez uma breve contextualização do seu uso com as práticas sustentáveis. Posteriormente, foram realizadas leituras e discussões sobre o aquecimento global e suas consequências; os efeitos que estão sendo percebidos devido ao aumento da temperatura global; os principais fatores responsáveis por esse desequilíbrio climático; e o que poderia ser feito para amenizar seus efeitos a curto e médio prazo.

Com isso, os estudantes foram instigados a pensar sobre as disponibilidades de recursos naturais e como poderiam explorá-los, de forma

sustentável, para gerar uma energia limpa e, conseqüentemente, reduzir as emissões de carbono na atmosfera.

Os estudantes foram divididos em 4 grupos, cada grupo recebeu uma caixa do laboratório de robótica, contendo os materiais para a montagem do protótipo e um manual de montagem on-line, sob a orientação e auxílio da Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras.

Assim, os estudantes puderam compreender o objetivo do protótipo do aerogerador apresentado pela professora e tiveram a oportunidade de construir os seus protótipos. Esse trabalho foi realizado durante as aulas de Ciências, utilizando os materiais apresentados, abaixo.

Materiais necessários para criação do protótipo:

- ✓ 1 motor elétrico de baixa potência, para simular a produção de energia;
- ✓ 3 hélices para turbinas eólicas, para aumentar a eficiência na captação de vento;
- ✓ 1 base e 1 torre robusta, para sustentar o aerogerador. A torre deve ser alta o suficiente para ser posicionada a uma altura adequada;
- ✓ 1 controladora à bateria.

Construção e exploração de energia renovável, por meio de modelos:

1. Explorar o fornecimento de energia, transferência, acumulação, conversão e consumo;
2. Envolver os alunos em engenharia e design.

Para conhecer os registros audiovisuais do projeto¹⁴.

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

¹⁴ Link para acesso as evidências: <https://padlet.com/jessikamotarojas/evid-ncias-rob-tica-educacional-m0fyrb27wum733s> (fotos e vídeos).



1. Design:

Foi planejado o *design* do aerogerador, considerando a eficiência das hélices, a estabilidade da estrutura e a facilidade de montagem.

2. Construção da Estrutura:

A torre foi construída sobre uma base e no topo foi fixado um sistema de hélices.

3. Integração Eletrônica:

Conectou-se o motor, na controladora.

4. Programação:

Programou-se o controle do aerogerador, para otimizar a eficiência e garantir a segurança durante a operação.

5. Testes e Ajustes

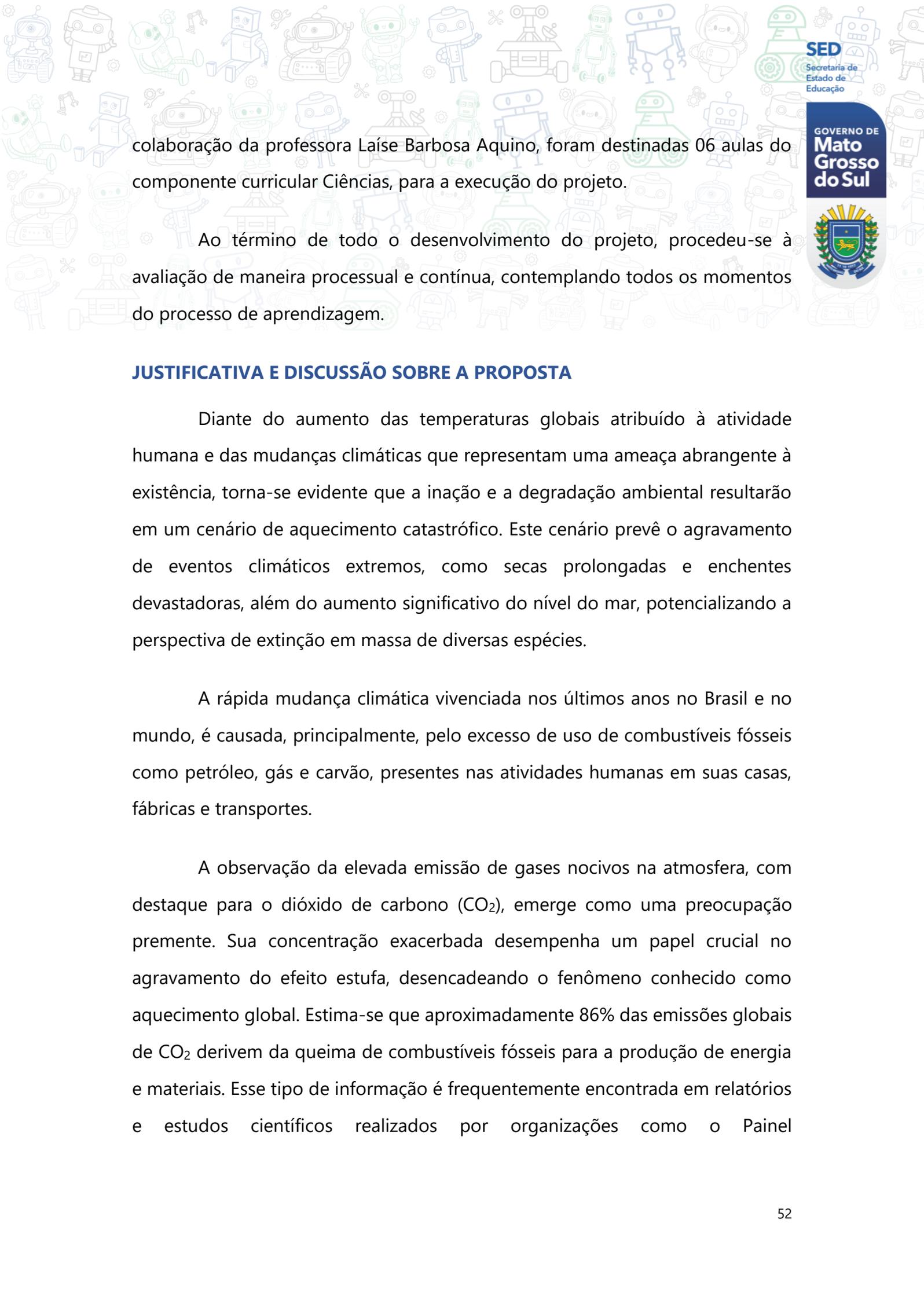
Foram realizados testes em diferentes condições de vento e feitos os ajustes no *design* e na programação, conforme a necessidade.

6. Documentos e Apresentação:

Todo o processo foi documentado, por meio de registros com fotos e vídeos. Eles puderam apresentar o protótipo em sala de aula.

Este projeto não apenas proporcionou a instrução acerca de energia renovável e robótica, mas também conferiu uma valiosa experiência prática em design, construção e resolução de problemas. O pensamento crítico foi instigado nos estudantes, levando-os a refletirem sobre como a tecnologia pode ser aplicada para enfrentar desafios ambientais e fomentar um futuro sustentável.

A condução do trabalho ficou a cargo da professora coordenadora de Práticas Inovadoras, com à turma do 8º ano do ensino fundamental que funciona em tempo integral na Escola Estadual Professora Vera Guimarães Loureiro, situada em Bela Vista, Mato Grosso do Sul. Durante as aulas de Ciências, Com a



colaboração da professora Laíse Barbosa Aquino, foram destinadas 06 aulas do componente curricular Ciências, para a execução do projeto.

Ao término de todo o desenvolvimento do projeto, procedeu-se à avaliação de maneira processual e contínua, contemplando todos os momentos do processo de aprendizagem.

JUSTIFICATIVA E DISCUSSÃO SOBRE A PROPOSTA

Diante do aumento das temperaturas globais atribuído à atividade humana e das mudanças climáticas que representam uma ameaça abrangente à existência, torna-se evidente que a inação e a degradação ambiental resultarão em um cenário de aquecimento catastrófico. Este cenário prevê o agravamento de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas e enchentes devastadoras, além do aumento significativo do nível do mar, potencializando a perspectiva de extinção em massa de diversas espécies.

A rápida mudança climática vivenciada nos últimos anos no Brasil e no mundo, é causada, principalmente, pelo excesso de uso de combustíveis fósseis como petróleo, gás e carvão, presentes nas atividades humanas em suas casas, fábricas e transportes.

A observação da elevada emissão de gases nocivos na atmosfera, com destaque para o dióxido de carbono (CO₂), emerge como uma preocupação premente. Sua concentração exacerbada desempenha um papel crucial no agravamento do efeito estufa, desencadeando o fenômeno conhecido como aquecimento global. Estima-se que aproximadamente 86% das emissões globais de CO₂ derivem da queima de combustíveis fósseis para a produção de energia e materiais. Esse tipo de informação é frequentemente encontrada em relatórios e estudos científicos realizados por organizações como o Painel

Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a Agência Internacional de Energia (IEA), a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), entre outras instituições de renome no campo da pesquisa climática e energética

O ritmo de aumento da temperatura precisa diminuir, se quisermos evitar as piores consequências das mudanças climáticas, dizem os cientistas. Eles afirmam que o aquecimento global precisa ser mantido em 1,5°C até o ano 2100.

A descarbonização ou a redução da emissão de CO₂, há muito tempo, é pauta entre os ambientalistas, mas agora, devido à atenção dada ao tema, ele também tornou-se foco de empresas e indústrias dos mais diversos setores. Essa mudança foi motivada pela cobrança da sociedade e de organizações, preocupadas com os efeitos do aquecimento global e das extrapolações dos recursos naturais. A descarbonização seria um dos melhores caminhos para reduzir a temperatura ambiental mitigando os efeitos do aquecimento global.

A sociedade vem se empenhando, cada vez mais, em achar soluções para reduzir esses impactos, uma delas é a conscientização dos jovens, por meio do desenvolvimento de projetos nas escolas, que modifiquem o cotidiano desses estudantes.

A Robótica Educacional, ao integrar conceitos de sustentabilidade e práticas inovadoras, desempenhou um papel fundamental na conscientização e na busca por soluções ecologicamente sustentáveis. Diante disso, a proposta foi envolver os estudantes na construção de um protótipo de um aerogerador, como forma de demonstrar, na prática, a possibilidade de obtenção de uma energia limpa e sustentável, de baixo custo.



Espera-se, com isso, que as futuras gerações internalizem a importância da adoção desse tipo de energia, não apenas pelos seus benefícios econômicos, mas sobretudo pelo seu impacto positivo no bem-estar e equilíbrio ambiental.

A Robótica, por sua vez, se destaca como uma ferramenta eficaz para engajar os estudantes em um aprendizado prático e para fomentar habilidades essenciais como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração. Dessa forma, é reconhecida como um dos meios mais eficazes para estimular o interesse e cultivar o senso crítico dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem prática da robótica proporcionou aos estudantes uma sensação de envolvimento e liberdade no processo de aprendizagem. A oportunidade de interagir com robôs e participar de projetos práticos inovadores estimulou a descoberta de novos conhecimentos, potencializando uma série de descobertas adicionais. Esse enfoque refletiu em um impacto notável no engajamento dos alunos, evidenciado por diversos indicadores, incluindo um aumento significativo do interesse nas aulas e uma participação mais ativa nas atividades relacionadas à robótica. O entusiasmo manifestado pelos alunos durante as atividades foi particularmente marcante, demonstrando uma paixão palpável ao explorar a tecnologia e aplicar conceitos em contextos do mundo real.

Nesse contexto, ressalta-se ainda a importância da adoção de estratégias de utilização de energia limpa, não apenas pelos seus benefícios econômicos, mas sobretudo pelo seu impacto positivo no bem-estar e equilíbrio ambiental. Assim, o êxito alcançado com a execução da atividade proposta é inegável, uma vez que os estudantes demonstraram um envolvimento contínuo ao longo de todo o processo.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Marcelo. **Estímulo ao desenvolvimento sustentável vai fazer de Mato Grosso do Sul: 1º Estado Carbono Neutro do Brasil.** Agência de notícias, 2023, Disponível em: <https://agenciadenoticias.ms.gov.br/fomento-ao-desenvolvimento-sustentavel-vai-fazer-de-mato-grosso-do-sul-1o-estado-carbono-neutro-do-brasil/> Acesso em: 27 nov. 2023.

CAMPOS, Flavio Rodrigues Campos. **A robótica para uso educacional.** Editora Senac São Paulo. 2019.

BBC News Brasil.com, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59013520>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BBC News Brasil.com, 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-58928083>. Acesso em: 20 nov. 2023.

3 Maneiras de compensar a sua emissão de carbono. G1,2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/composta-mais/residuo-nao-e-lixo-e-oportunidade/noticia/2023/09/19/3-maneiras-de-compensar-a-sua-emissao-de-carbono.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2023.

FOTOSSÍNTESE E HELIOTROPISMO



Rodrigo Antonio Molina Azevedo¹⁵

Gracielle Maria Daczkowski¹⁶

EE Mal. Rondon¹⁷

INTRODUÇÃO

A Escola Estadual Marechal Rondon, localizada no município de Mundo Novo -MS, atende 450 alunos, matriculados no Ensino Fundamental (anos finais e anos iniciais) e Ensino Médio, e tem como abordagem metodológica o uso da Robótica como ferramenta para despertar o interesse dos alunos e aprimorar os processos de aprendizado. Muitos professores vêm adotando esta metodologia inovadora, com o objetivo de aprimorar o ensino e a aprendizagem. Para Lobo e Maia (2015) os alunos aprendem com mais facilidade quando os métodos pedagógicos envolvem Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Dar oportunidade para os alunos pensarem e explicitarem como raciocinaram, como construíram suas hipóteses, como testaram-nas para encontrar as soluções dos problemas propostos é um importante fator na construção do conhecimento em aula, e é aproximar, de forma mais intrínseca e sistematizada, a teoria pedagógica da prática do ensino (Carvalho, 1997, p.165)

As aulas de robótica no ensino de Ciências são de extrema importância, pois proporcionam uma experiência mais envolvente e interativa aos alunos. As aulas envolvendo robótica permitem aos discentes a experimentação,

¹⁵ Biólogo, Gestor Ambiental; Pós-Graduação em Educação em Libras e Educação Especial do Espectro Autista – Prof. De Ciências e Biologia; Coordenador de área de Ciências da Natureza – E. E. Marechal Rondon – rodrigomolina1777@gmail.com

¹⁶ Bióloga/Pedagoga; Pós-Graduação em Educação a Distância/Psicopedagogia – Prof.^a Coordenadora de Práticas Inovadora - PCPI; E.E. Marechal Rondon – gracielle.daczkowski67@gmail.com.

¹⁷ EE Mal. Rondon - Mundo Novo – Mato Grosso do Sul (MS).

demonstração e discussão em grupo. Os estudantes podem aprender, de forma concreta e visual, o que ajuda na compreensão de conceitos científicos.

A relevância da robótica educacional se sustenta no fato dela possibilitar o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes do educando, uma vez que promove o engajamento, a motivação e a autonomia dos estudantes, estimula o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, e possibilita o desenvolvimento e a contextualização de situações, cenários e problemáticas tecnológicas vigentes e emergentes (SILVA FILHO, 2023, p.17).

Vivenciar a ciência, de forma prática, ajuda os alunos a desenvolverem habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e comunicação, que são essenciais, tanto no contexto educacional quanto no futuro profissional.

OBJETIVO

Simular o heliotropismo e promover discussões sobre a fotossíntese.

METODOLOGIA

Em outubro de 2023, os autores deste relato de experiência participaram de uma capacitação, promovida pela SED/COTED em parceria com a empresa Astral Científica, sobre Robótica Educacional. Após a capacitação, os professores retornaram para as suas escolas e desafiaram os alunos a simularem o heliotropismo de um girassol e a promoverem discussões sobre a fotossíntese, tema importante no resgate do carbono atmosférico. Para realizar o desafio, os alunos construíram um protótipo utilizando uma controladora, dois fotoresistores LDR, um servo motor, uma placa protoboard, jumpers e resistores (Imagem 1). A programação em bloco foi realizada na plataforma Mixly (Imagem 2).



Imagem 7- Peças e componentes utilizados para fazer o girassol.

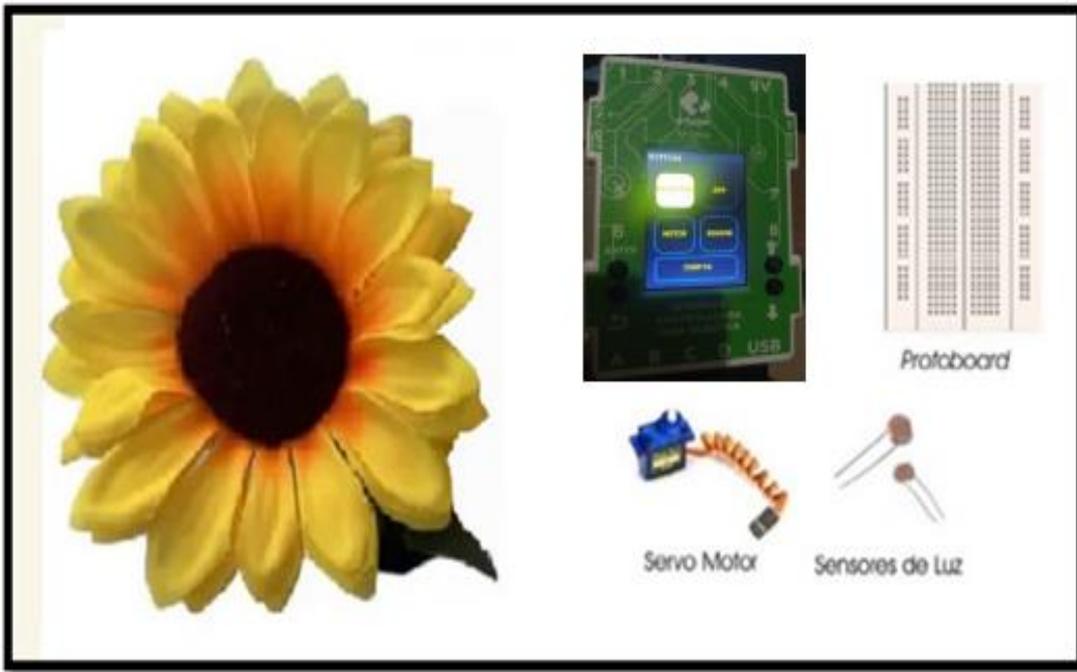
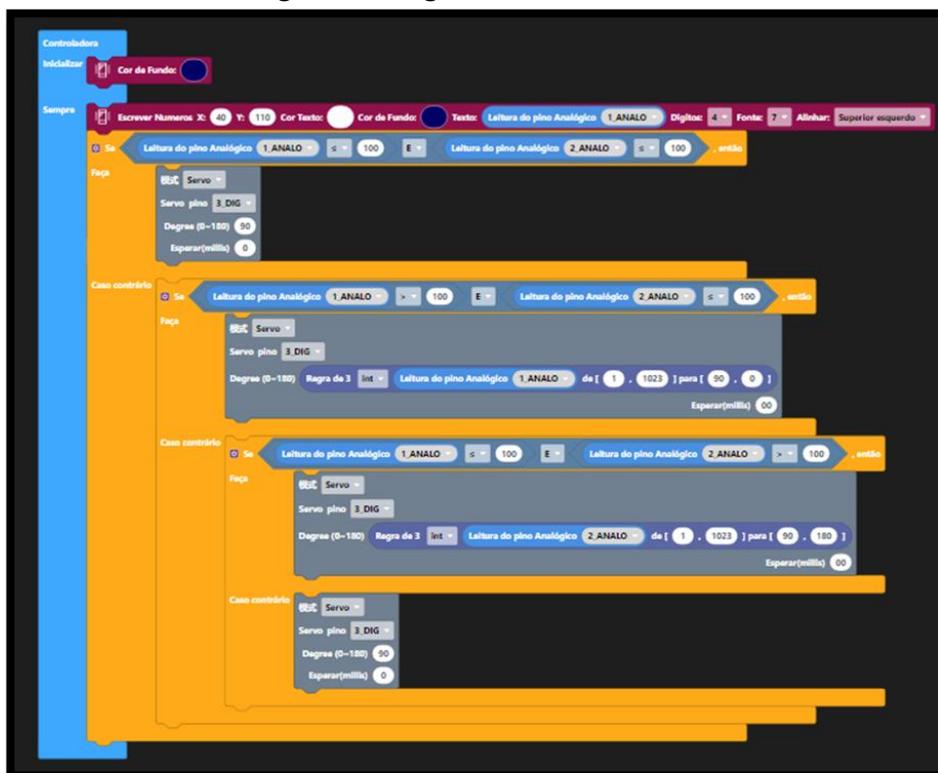


Imagem 8- Programação em bloco



Fonte: Acervo dos autores (2023).

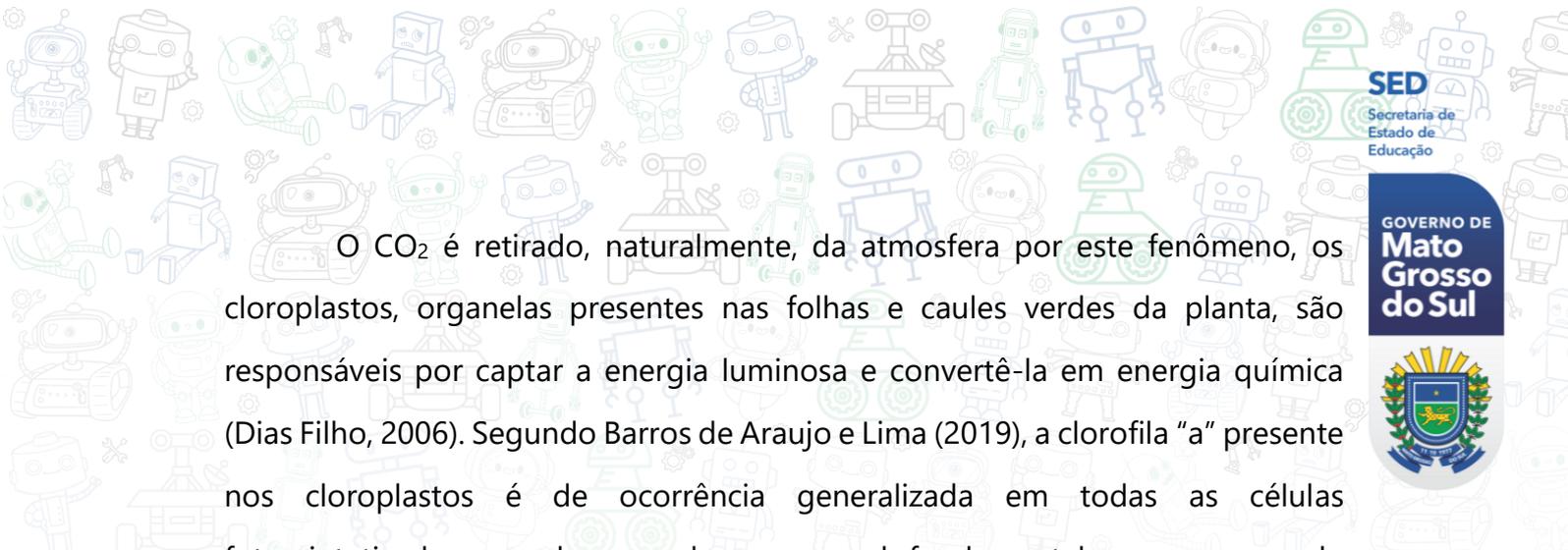
Os alunos construíram um protótipo e acoplaram as demais peças e componentes em um girassol artificial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

“As aulas envolvendo robótica tornam o ensino mais interessante, divertido e trazem uma certa satisfação”, comentário dos estudantes envolvidos. Os professores relataram que, além de motivar a aprendizagem, a robótica tem contribuído no desenvolvimento de outras habilidades, como a pesquisa e a perseverança para alcançar os objetivos desejados, além de aprenderem o uso de ferramentas, função de cada componente, corrente contínua, circuitos etc.

Ao concluir o protótipo, discutimos sobre o heliotropismo e a sua importância para as plantas, já que se mover em direção à luz aumenta a taxa fotossintética. Durante o dia, as flores jovens do girassol, por meio das células motoras ou fototrópicas, realizam o movimento gradual para acompanhar a trajetória do sol. Esse movimento é resultado das células no caule que, em resposta à luz, expandem ou contraem as suas paredes celulares. Esse movimento é mediado por um hormônio vegetal chamado auxina, produzido nas células da parte apical do girassol. A luz solar estimula a produção de auxina nessas células, que é transportada para as células motoras, ao longo do caule, desencadeando a expansão diferencial das paredes celulares e, conseqüentemente, o movimento heliotrópico (Castro, 2005).

Discutimos, ainda, sobre a etapa fotoquímica e química, detalhamos o fotossistema 1 e fotossistema 2 e o ciclo da Calvin Benson. A fonte primária de energia da biosfera no nosso planeta é a luz, que é convertida em energia química via fotossíntese (Carmo Araújo; Deminicis, 2009). Para realizar a fotossíntese, a planta necessita de 5 ingredientes básicos, clorofila, luz solar, água, sais minerais, gás carbônico.



O CO₂ é retirado, naturalmente, da atmosfera por este fenômeno, os cloroplastos, organelas presentes nas folhas e caules verdes da planta, são responsáveis por captar a energia luminosa e convertê-la em energia química (Dias Filho, 2006). Segundo Barros de Araujo e Lima (2019), a clorofila "a" presente nos cloroplastos é de ocorrência generalizada em todas as células fotossintetizadoras e desempenha um papel fundamental no processo de bioconversão de energia, enquanto os outros pigmentos são chamados pigmentos acessórios.

O processo da fotossíntese consiste, basicamente, na conversão do CO₂ e da água (H₂O) em açúcares (carboidratos), alimento das plantas, utilizando a luz solar como fonte de energia. Durante o processo, a molécula de água é dividida, usando a energia do sol, em átomos de hidrogênio (H) e oxigênio (O). O oxigênio é liberado, no meio ambiente, como subproduto, tornando possível toda a vida animal no planeta. O hidrogênio, oriundo da água, converte o carbono inorgânico contido no CO₂ em material orgânico (açúcares e aminoácidos dentre outros), caracterizando a produção primária (Dias Filho, 2006).

Ao compreender a fotossíntese, os alunos reconheceram a importância das plantas no resgate do CO₂ atmosférico, reduzindo sua concentração provocada pela queima dos combustíveis fósseis, criando uma consciência ambiental.

Além destes estudos e debates, surgiram outras ideias e propostas que foram ganhando formas e dando lugar para outros projetos, utilizando as ferramentas da robótica. Resultando em uma pequena exposição na praça municipal, denominada "1ª Feira Tecnológica da E. E. Marechal Rondon", realizada em dezembro de 2023, conforme fotos abaixo.



Imagem 3: 1ª Feira Científica e Tecnológica da E. E. Marechal Rondon.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao participarem deste projeto, os alunos adquiriram habilidades essenciais para as aulas de Ciências, compreendendo, por exemplo, como o heliotropismo pode aumentar a taxa fotossintética ao se direcionar para a luz. Eles também exploraram os diversos processos que ocorrem na etapa fotoquímica, como a hidrólise da água para reposição de elétrons no fotossistema II, resultando na liberação de oxigênio (O_2), utilizado por outros seres aeróbicos, e a importância da etapa química na absorção do CO_2 atmosférico para a produção de carboidratos e na redução dos efeitos do aquecimento global.

Durante o ano letivo de 2023, mais de 150 estudantes participaram do clube de robótica, divididos em diversos projetos.

A dificuldade surgiu durante a fase de programação, uma vez que apenas alguns estudantes, pertencentes ao clube de robótica, tinham conhecimento prévio do software Scratch. No entanto, essa dificuldade motivou o início de um novo projeto para o ano de 2024, denominado "Scratch: Programação na Escola", que envolverá estudantes do Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais) e do Ensino Médio, proporcionando-lhes a oportunidade de aprender a programar, utilizando o Scratch. Eles serão capacitados para criar projetos digitais interativos que reflitam seus interesses pessoais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. dos S; PEDRO FILHO, A. D; BARBOSA, H. L. da. **Equipe Fênix e a Tropicália marcando história Escola Municipal de Ensino Fundamental Duque de Caxias Rua Graciliano Delgado, N 194–Bairro Costa e Silva-João Pessoa, Paraíba, 2023.**

BARROS, A. C. V; ARAÚJO, T. V. M. de; LIMA, R. A. Uma abordagem interdisciplinar sobre o estudo da fotossíntese. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem-Estar-RECH**, v. 3, n. 2, Jul-Dez, p. 426-445, 2019.

CARMO ARAÚJO, S. A. do; DEMINICIS, B. B. Fotoinibição da fotossíntese. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 4, 2009.

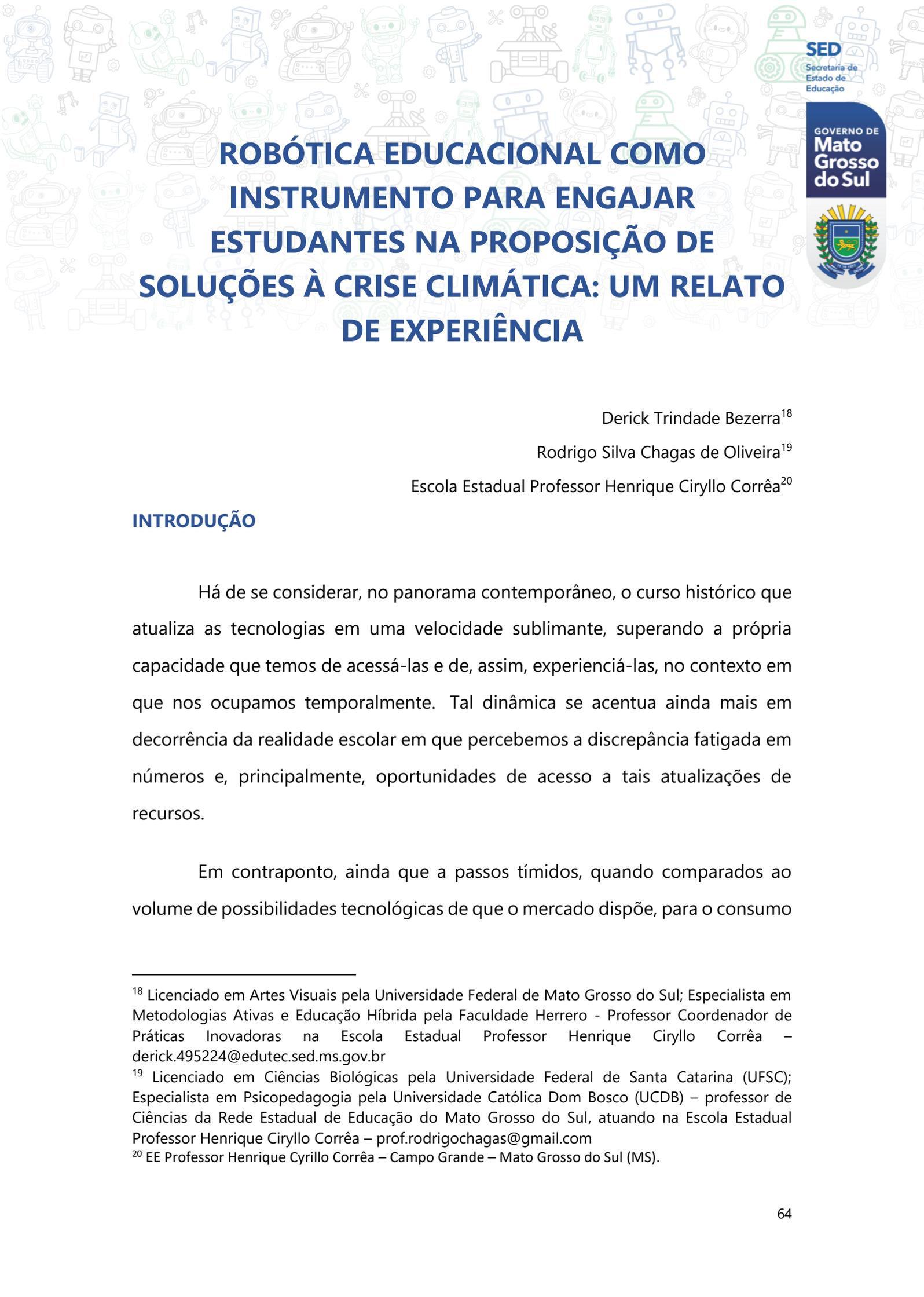
CARVALHO, A. M. P. de. **Ciências no ensino fundamental**. Cadernos de Pesquisa, n. 101, p. 152-168, 1997.

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B de. **Ecofisiologia do girassol**. 2005.

DIAS FILHO, M. B. **A fotossíntese e o aquecimento global**. 2006.

LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G. **O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior**. Caderno de Geografia, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015.

SILVA FILHO, Fernando Barros da. **A gamificação e o professor reflexivo de robótica educacional: um estudo de caso**. 2023.



ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO PARA ENGAJAR ESTUDANTES NA PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES À CRISE CLIMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Derick Trindade Bezerra¹⁸

Rodrigo Silva Chagas de Oliveira¹⁹

Escola Estadual Professor Henrique Cyrillo Corrêa²⁰

INTRODUÇÃO

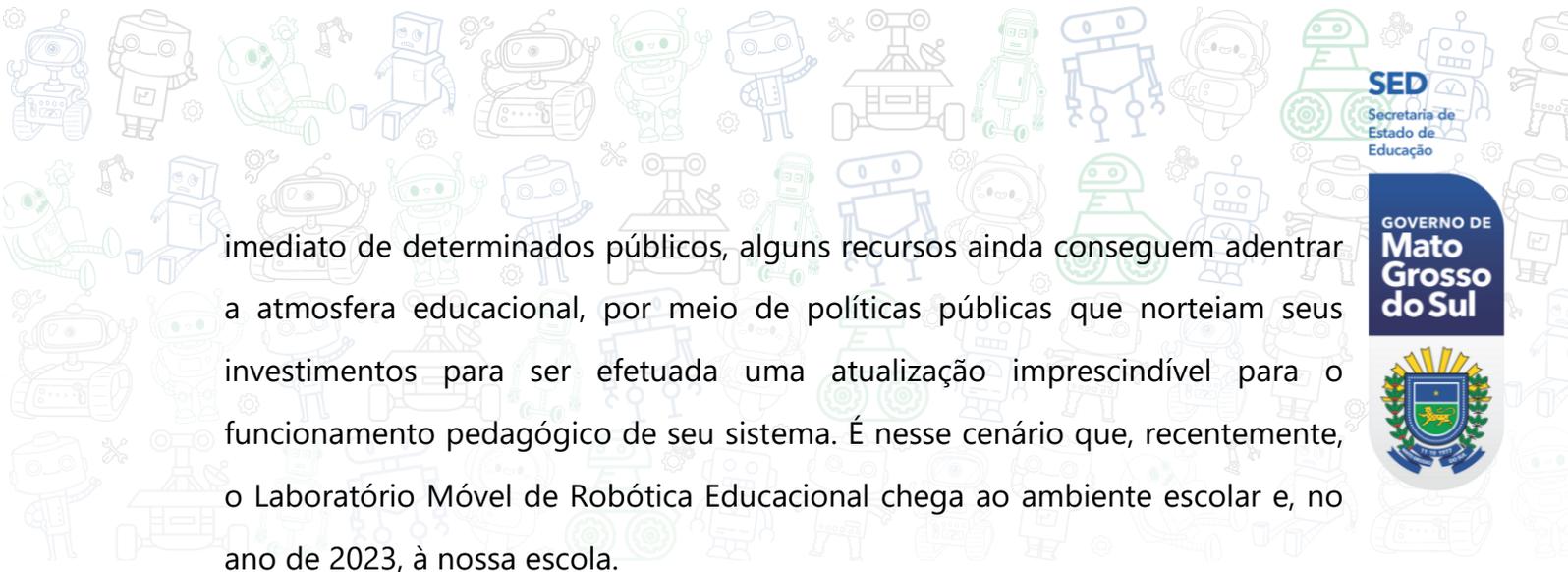
Há de se considerar, no panorama contemporâneo, o curso histórico que atualiza as tecnologias em uma velocidade sublimante, superando a própria capacidade que temos de acessá-las e de, assim, experienciá-las, no contexto em que nos ocupamos temporalmente. Tal dinâmica se acentua ainda mais em decorrência da realidade escolar em que percebemos a discrepância fatigada em números e, principalmente, oportunidades de acesso a tais atualizações de recursos.

Em contraponto, ainda que a passos tímidos, quando comparados ao volume de possibilidades tecnológicas de que o mercado dispõe, para o consumo

¹⁸ Licenciado em Artes Visuais pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Especialista em Metodologias Ativas e Educação Híbrida pela Faculdade Herrero - Professor Coordenador de Práticas Inovadoras na Escola Estadual Professor Henrique Cyrillo Corrêa – derick.495224@edutec.sed.ms.gov.br

¹⁹ Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Especialista em Psicopedagogia pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) – professor de Ciências da Rede Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul, atuando na Escola Estadual Professor Henrique Cyrillo Corrêa – prof.rodrigochagas@gmail.com

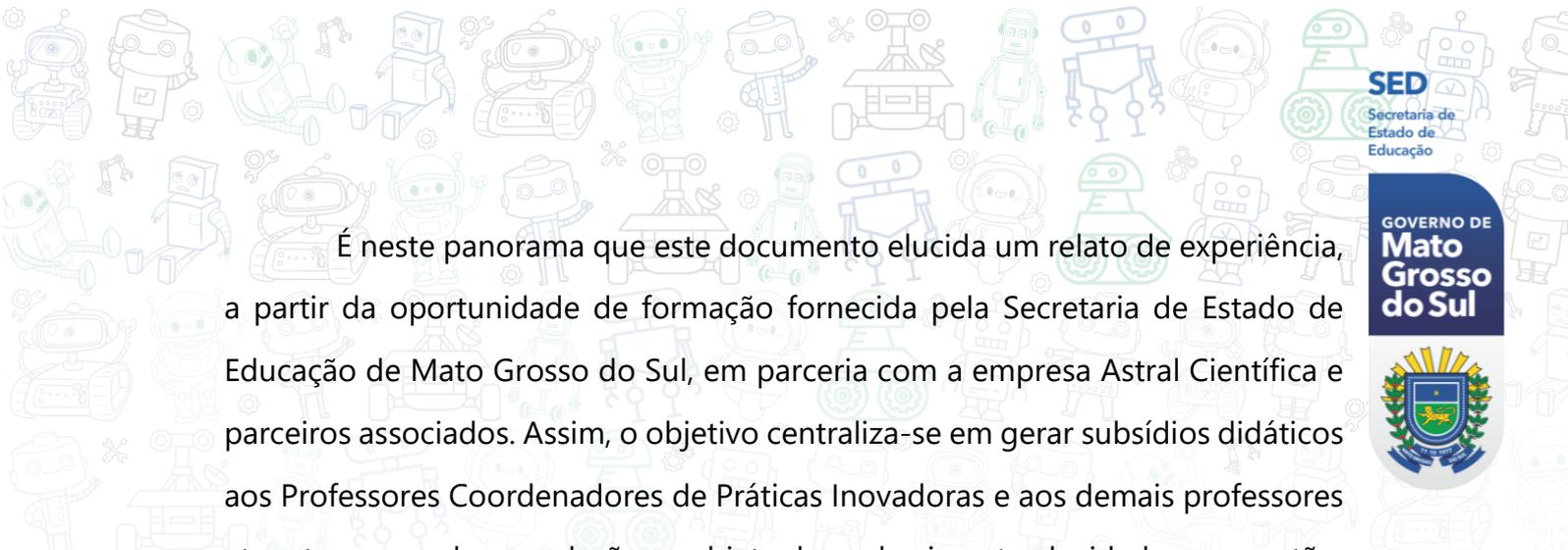
²⁰ EE Professor Henrique Cyrillo Corrêa – Campo Grande – Mato Grosso do Sul (MS).



imediatos de determinados públicos, alguns recursos ainda conseguem adentrar a atmosfera educacional, por meio de políticas públicas que norteiam seus investimentos para ser efetuada uma atualização imprescindível para o funcionamento pedagógico de seu sistema. É nesse cenário que, recentemente, o Laboratório Móvel de Robótica Educacional chega ao ambiente escolar e, no ano de 2023, à nossa escola.

Em consonância com a sua chegada, embora tardia, em relação ao início do ano letivo, desenvolveram-se algumas ações temáticas em relação à “robótica educacional”, por parte dos alunos, suscitando que alguns projetos que contemplem componentes curriculares (eletivos) fossem estruturados a partir desta dinâmica. Nesse sentido e, conseqüentemente, foi requerido dos professores que se tornassem aptos e hábeis a trabalharem com este objeto do conhecimento, de maneira imediata e com a devida fundamentação (teórica e prática), a fim de viabilizarem, didaticamente, o curso do componente. Dessarte, toma-se como questão-problema a inconsistência em relação às competências necessárias, para que a construção de um projeto conciso, envolvendo a robótica educacional, se consolide de maneira a considerá-la como parte significativa do processo metodológico, teórico e prático.

O termo “Robótica Educacional” é definido por ambientes educacionais formais de aprendizagem, cujos processos de ensino dos conteúdos curriculares e/ou extracurriculares usam materiais de sucata, ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, que conduzem o funcionamento dos modelos montados pelos estudantes, a partir de um planejamento didático-pedagógico, previamente efetivado pelos professores (CAMPOS, 2017; ZANETTI et al., 2013 apud ANDRIOLA, 2021).

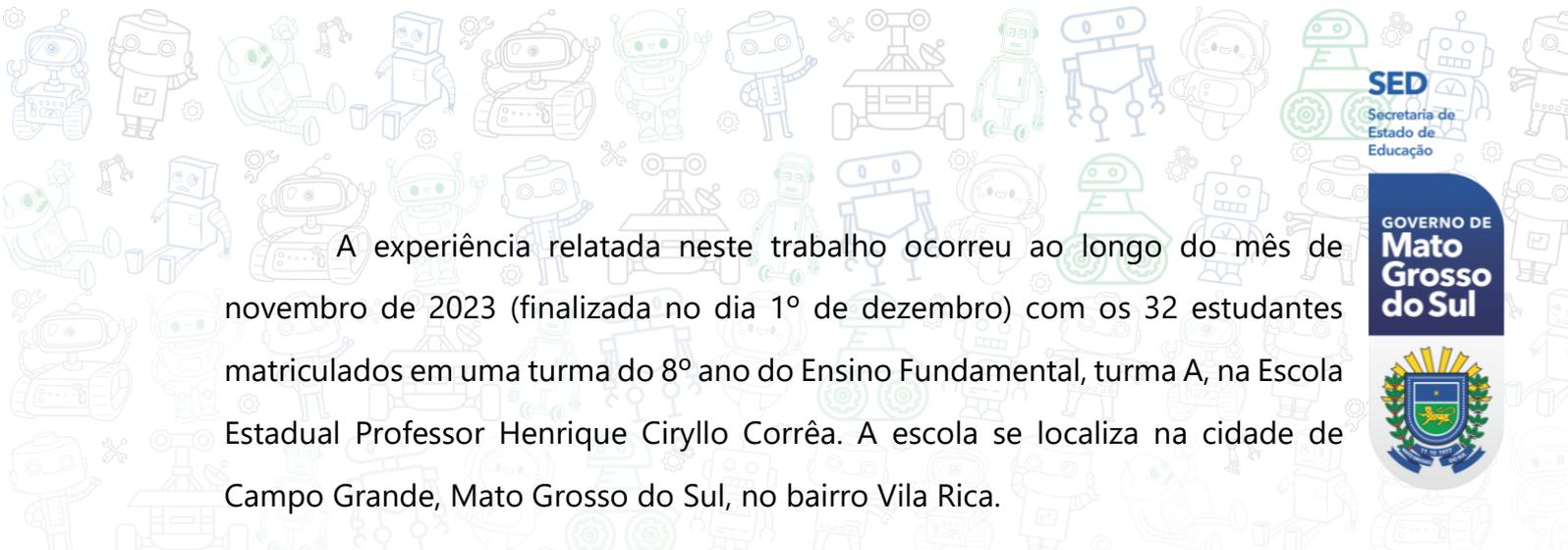


É neste panorama que este documento elucida um relato de experiência, a partir da oportunidade de formação fornecida pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul, em parceria com a empresa Astral Científica e parceiros associados. Assim, o objetivo centraliza-se em gerar subsídios didáticos aos Professores Coordenadores de Práticas Inovadoras e aos demais professores atuantes na escola, em relação ao objeto de conhecimento elucidado em questão. Nesse sentido, a formação propiciou momentos enriquecedores de aproximação a conceitos sobre a robótica educacional, os componentes dos kits provenientes do Laboratório de Robótica Educacional, algumas possibilidades de montagem de projetos, a lógica de programação, metodologias específicas para seu desenvolvimento pedagógico e a partilha de experiências envolvendo competições direcionadas.

Após a finalização do momento formativo presencial, foi designado aos participantes que desenvolvessem um projeto, na escola, tendo como temática central as “contribuições da Robótica Educacional para um Estado carbono zero”. Deste modo, considerando os conhecimentos adquiridos e as possibilidades de suporte que os formadores poderiam proporcionar, foi desenvolvido um planejamento subsequente que levasse como objetivo central soluções à questão “de que formas podemos usar a robótica, para contribuir com o meio ambiente, reduzindo o avanço da crise climática e/ou auxiliando a nossa sobrevivência e o bem-estar à nova realidade climática?”. É nesse curso que o relato subsequente irá se engendrar, considerando todas as informações que sejam aptas ao entendimento do projeto que foi desenvolvido juntamente com os alunos do 8º ano na Escola Estadual Professor Henrique Cirylo Corrêa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

LOCAL E DURAÇÃO



A experiência relatada neste trabalho ocorreu ao longo do mês de novembro de 2023 (finalizada no dia 1º de dezembro) com os 32 estudantes matriculados em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, turma A, na Escola Estadual Professor Henrique Cirylo Corrêa. A escola se localiza na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no bairro Vila Rica.

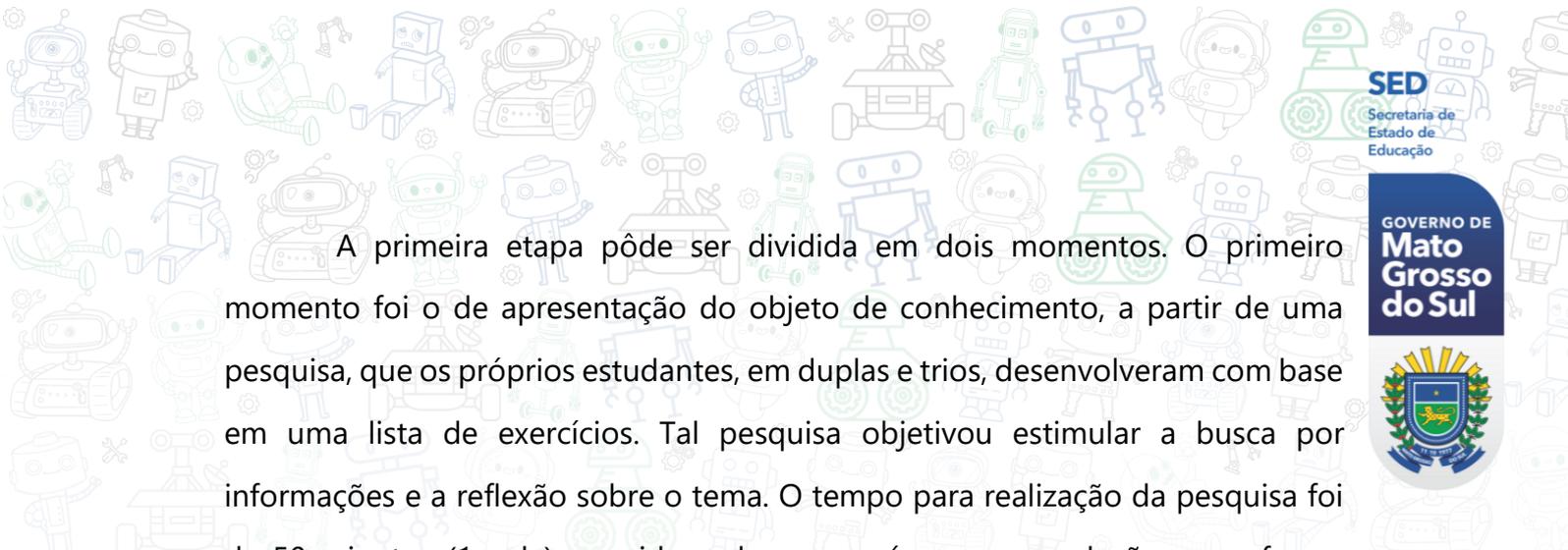
Tal instituição faz parte do Programa de Educação em Tempo Integral, denominado Escola da Aatoria, este que, além de outros objetivos, amplia o tempo da jornada educacional, o que permite que o componente de Ciências, assim como outros componentes curriculares, possua quatro aulas semanais com duração de 50 minutos cada. As aulas de Ciências desta turma estão distribuídas da seguinte maneira: às quartas-feiras, duas aulas no período da manhã, porém descontinuadas (separadas por outras aulas) e duas aulas seguidas nas sextas-feiras. Deste modo, ao longo do mês de novembro, até o dia 1º de dezembro, todas as 14 aulas ministradas na turma do 8º ano A foram direcionadas para o desenvolvimento do projeto supracitado.

A EXPERIÊNCIA

A experiência foi organizada em quatro etapas. Cada etapa teve seu próprio objetivo específico, que será explicado a seguir:

Primeira etapa

A primeira etapa foi a apresentação do objeto de conhecimento, na qual circunda a contextualização do projeto: a crise climática. O objetivo desta etapa visa ao conhecimento dos estudantes em relação aos conceitos científicos envolvidos com o tema, compreendendo suas causas e consequências locais e globais. Para isso, foram reservadas cinco aulas.



A primeira etapa pôde ser dividida em dois momentos. O primeiro momento foi o de apresentação do objeto de conhecimento, a partir de uma pesquisa, que os próprios estudantes, em duplas e trios, desenvolveram com base em uma lista de exercícios. Tal pesquisa objetivou estimular a busca por informações e a reflexão sobre o tema. O tempo para realização da pesquisa foi de 50 minutos (1 aula), considerando que, após a sua conclusão, o professor mediu uma discussão sobre os resultados da pesquisa com toda a turma, compreendendo 50 minutos de duração.

O segundo momento da primeira etapa teve como objetivo promover a oportunidade de os estudantes conhecerem a realidade da comunidade local, opiniões e impressões sobre a crise climática para, então, poderem propor soluções acerca desta realidade. Para isso, uma aula foi reservada para a elaboração de perguntas para a entrevista que os estudantes, em quartetos, precisariam realizar com a comunidade escolar. Os questionários foram criados pelos próprios grupos, com o auxílio do professor, com o intuito de atingir os objetivos já citados.

Após a organização dos materiais requeridos, os alunos entrevistaram pessoas da comunidade escolar e trouxeram os resultados, na aula seguinte, uma semana depois. Assim, a partir dos dados analisados, o professor mediu uma discussão sobre o que foi obtido e quais reflexões seriam subsequentes.

Segunda etapa

A segunda etapa teve duração de duas aulas e objetivou que os estudantes tivessem contato com soluções tecnológicas e robóticas para problemas e questões vinculadas ao clima e à crise climática. Em um primeiro momento, a turma foi dividida em grupos e cada grupo recebeu um artigo diferente, previamente selecionado pelo professor. Juntamente com o material,



havia uma pequena lista de questões norteadoras um estudo dirigido em relação ao material disponibilizado. Esse primeiro momento durou uma aula. Na segunda aula, os grupos foram à frente da sala, para debaterem suas considerações sobre o material analisado, analisando de que forma a tecnologia descrita no artigo auxiliaria o meio ambiente e a crise climática, enquanto uma proposta de intervenção.

Terceira etapa

Nesta etapa, os estudantes compreenderam, de forma teórica e prática, o que é robótica, a partir de vídeos e da manipulação dos kits educacionais presentes na escola. Para isso, foram reservadas três aulas. Esta etapa também foi dividida em dois momentos.

O primeiro momento foi o de introdução teórica sobre a temática. Para isso, um vídeo intitulado “#1. O que é Robótica?”²¹, do canal do YouTube Science Loop, foi exibido em sala. O vídeo traz questões conceituais, científicas e éticas sobre o que é um robô, a origem do termo e algumas aplicações possíveis. Após a exibição, uma discussão sobre o tema foi guiada pelo professor, quando conceitos foram apresentados e discutidos coletivamente.

O segundo momento aconteceu em duas aulas e teve como foco a apresentação e manipulação dos kits de robótica educacional da escola por parte dos estudantes. Os kits foram expostos em sala e, em grupos, os estudantes exploraram os sensores, as peças e suas funções. Todo o processo foi mediado pelo professor que apresentou os equipamentos e discutiu com os grupos as possíveis funções para cada um dos componentes. Além disso, foi proposto aos grupos um desafio de montagem de uma pinça mecânica com um número

²¹ Disponível em: <https://youtu.be/29zvPVPKftI?si=244R28Ga4tZUmpUn> Acesso em: 05 jan. 2024

limitado de peças, com o intuito de estimular o desenvolvimento da autonomia na solução de problemas.

Quarta etapa

Esta última etapa teve como objetivo a finalização do projeto com a proposição de ideias de protótipos para a solução e/ou mitigação dos efeitos da crise climática, envolvendo possibilidades robóticas. A etapa foi dividida em dois momentos de duas aulas cada.

O primeiro momento foi o de apresentação à turma do que deveria ser realizado, seguindo para a divisão em grupos e o planejamento escrito, contendo desenhos de seus protótipos. Foi explicado que o trabalho escrito deveria ter três partes. A primeira parte, a introdução sobre a crise climática: causas, consequências e o que podemos fazer sobre isso.

A segunda parte do trabalho escrito foi sobre protótipo. Este campo deveria explicar como o sistema robótico cogita agir, a fim de reduzir o avanço da crise climática ou amenizar seus efeitos. Também deveria conter explicações sobre a estrutura do robô, seus sensores, motores e funcionamento geral. Por último, o trabalho escrito deveria possuir uma conclusão com a importância do tema e proposições para o futuro.

Após a escrita, os grupos tiveram um tempo para preparar uma apresentação de 5 a 10 minutos sobre seu protótipo. O segundo momento da Etapa 4, deu-se com as apresentações dos grupos e a discussão da turma sobre cada protótipo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa foi percebido que, apesar de haver um conhecimento geral da sociedade sobre o tema “crise climática”, há muita confusão dos estudantes na totalidade quanto aos conceitos científicos envolvidos no fenômeno e a apresentação, de maneira mais didática do assunto, foi essencial. Isso ocorreu na hora da discussão dos resultados de suas pesquisas, por meio de intervenção do professor.

No segundo momento, ainda na primeira etapa, infelizmente, os grupos não retornaram com muitas entrevistas realizadas. Diversos motivos foram dados pelos estudantes, considerando que houve falta de comprometimento por parte deles. A questão do tempo foi importante quanto a isso e será abordada nas considerações finais, no entanto, os resultados colhidos puderam ser analisados com os grupos. Os pontos mais importantes e de maior incidência nas respostas das entrevistas foram sobre o calor excessivo, a umidade baixa e as queimadas, pontos esses que foram revisitados na hora da elaboração dos protótipos pelos estudantes.

Na segunda etapa, houve um engajamento ainda maior da turma com o assunto. Vários estudantes apresentaram uma dificuldade considerável para sintetizar e explicar informações correspondentes aos textos estudados (o que pôde ser notado no momento das apresentações dos textos de robôs usados em sala). Contudo, as discussões e indagações, durante as apresentações, enriqueceram muito o projeto e os deixaram mais próximos do desenvolvimento de seus próprios protótipos.

Na terceira etapa, os estudantes, agora com mais propriedade sobre o tema, tiveram uma participação mais ativa quanto à discussão sobre o que seria robótica e suas aplicações. Praticamente todos já tinham alguma experiência com



o assunto, por participarem de uma eletiva envolvendo o objeto de conhecimento, na própria escola, o que contribuiu para a aula ser mais dinâmica e produtiva.

O segundo momento da terceira etapa foi quando eles tiveram contato com os kits de robótica educacional. Mesmo antes de começar a manipulação, ainda quando estava sendo falado sobre os sensores e peças, a criatividade era um ponto evidente. Os próprios alunos vieram com indagações sobre a possibilidade do uso dos sensores em diversas funções diferentes. Além disso, eles conseguiram perceber que lidamos com sensores no nosso dia a dia, seja com simples botões, com torneiras automáticas ou secadores de mão automáticos de banheiros de shoppings, culminando em uma contextualização muito proveitosa ao tema tratado.

Na parte do desafio, houve um comprometimento muito grande por parte dos grupos de tentarem resolver a questão. O fator criatividade e a habilidade de resolução de problemas estiveram bastante presentes nesse momento.

Imagem 9- Grupo de estudantes que conseguiu resolver o desafio da pinça. Os rostos foram cobertos, digitalmente, para proteger suas identidades.

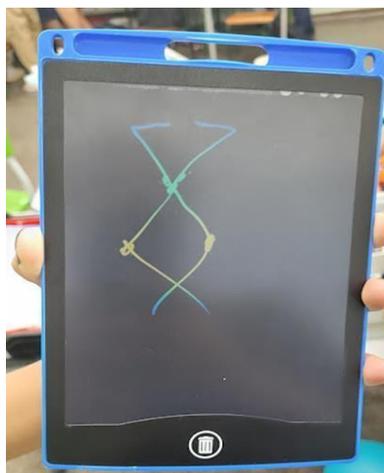


Fonte: Acervo dos autores (2023).



O grupo de estudantes que primeiro resolveu o desafio, partiu da idealização da pinça graficamente em um tipo de tablet que pertencia a um deles. O fato de terem acionado o uso do dispositivo digital, a fim de esboçarem, visualmente, um protótipo de resolução visual, corroborou para uma rápida e eficiente ação prática na montagem da pinça. Tal situação foi discutida com o restante da turma, ao final do momento, ressaltando a importância do planejamento antes e durante o desenvolvimento de qualquer proposta, em especial de um projeto de robótica. O desenho pode ser visto na Imagem 2.

Imagem 10- Projeto de pinça feito em um tablet por um dos grupos antes de ser colocado em prática.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

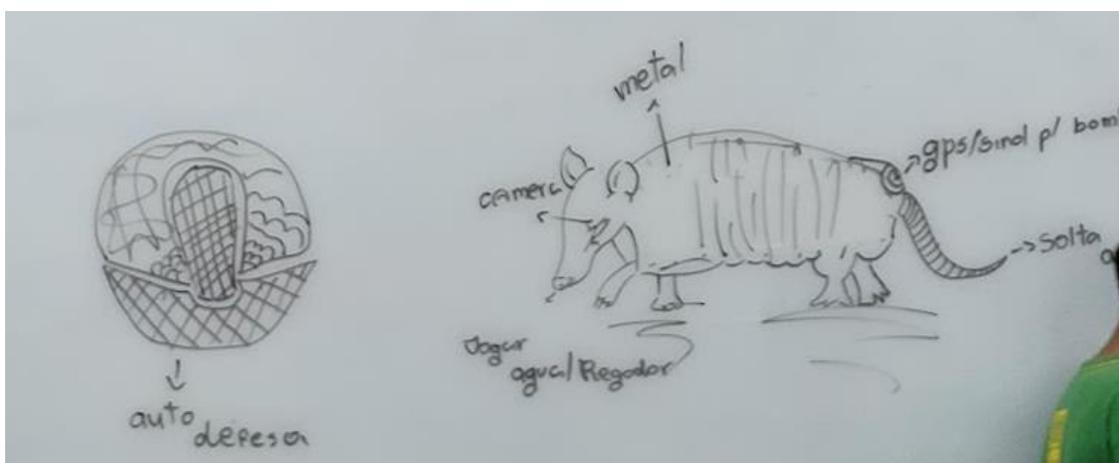
Na quarta e última etapa, a turma estava claramente mais motivada e empolgada, em relação ao início, influenciando para que as ideias para seus protótipos surgissem, de forma muito natural e rápida. O professor teve a função de mediação, tentando influenciar, o mínimo possível, em relação às proposições dos grupos. Os resultados foram bastante satisfatórios.

Boa parte dos robôs ficaram relacionados às queimadas, visto que foi um ponto apresentado nas entrevistas. Além disso, a baixa umidade e o calor também foram alvo da ação dos protótipos pensados pelos grupos.



O momento das apresentações foi quando a turma mais interagiu. Todos os grupos tiveram muitas dúvidas e puderam contribuir com os demais grupos. O professor auxiliou tanto com indagações quanto com a organização do momento, para que nenhum grupo se sentisse pressionado, o que permitiu que os grupos conseguissem aprimorar, ainda mais, suas ideias já pensadas no primeiro momento.

Imagem 11- Desenho feito por um dos grupos, representando sua ideia de protótipo de robô: robô tatu sementeador pós-incêndio.



Fonte: Acervo dos autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A robótica educacional é uma ferramenta que pode estimular o desenvolvimento de habilidades de lógica, matemática e de resolução de problemas, podendo, ainda, atuar como motivador dos estudantes, pois desperta interesse nos conteúdos, como aponta Daher e Moraes (2007). Esse interesse pôde ser observado nos estudantes participantes do projeto que se empenharam em pensar soluções tecnológicas para os problemas que enfrentamos.

Alguns pontos precisam ser levantados quanto ao desenvolvimento do projeto. O tempo para a sua realização não foi suficiente para o desenvolvimento ideal de uma proposta mais efetiva com os discentes, principalmente quanto aos



kits de robótica. Por ser um projeto de fim de ano, momento sempre delicado quanto à realidade escolar, devido às avaliações, recuperações, exames e eventos diversos, o projeto teve que ser alterado diversas vezes, para se adequar à realidade de tempo disponível. Esta ação didática, se idealizada e desenvolvida em outro período escolar, teria um potencial maior de ação prática e efetiva dos kits de robótica educacional dos estudantes para com a proposta pedagógica.

Apesar dos contratempos e prazos curtos, o projeto obteve êxito em seu desenvolvimento quanto a alcançar os objetivos propostos. Há muito potencial no uso dos kits de robótica educacional, na sala de aula, não só na forma de disciplinas isoladas, mas como ferramenta de ensino dos componentes usuais escolares. Assim, pode ainda ser uma aliada de ampla potência dos estudantes tanto na aquisição de novas habilidades e competências quanto na proposição de soluções viáveis, a partir de problemáticas relevantes e pertinentes à comunidade escolar.

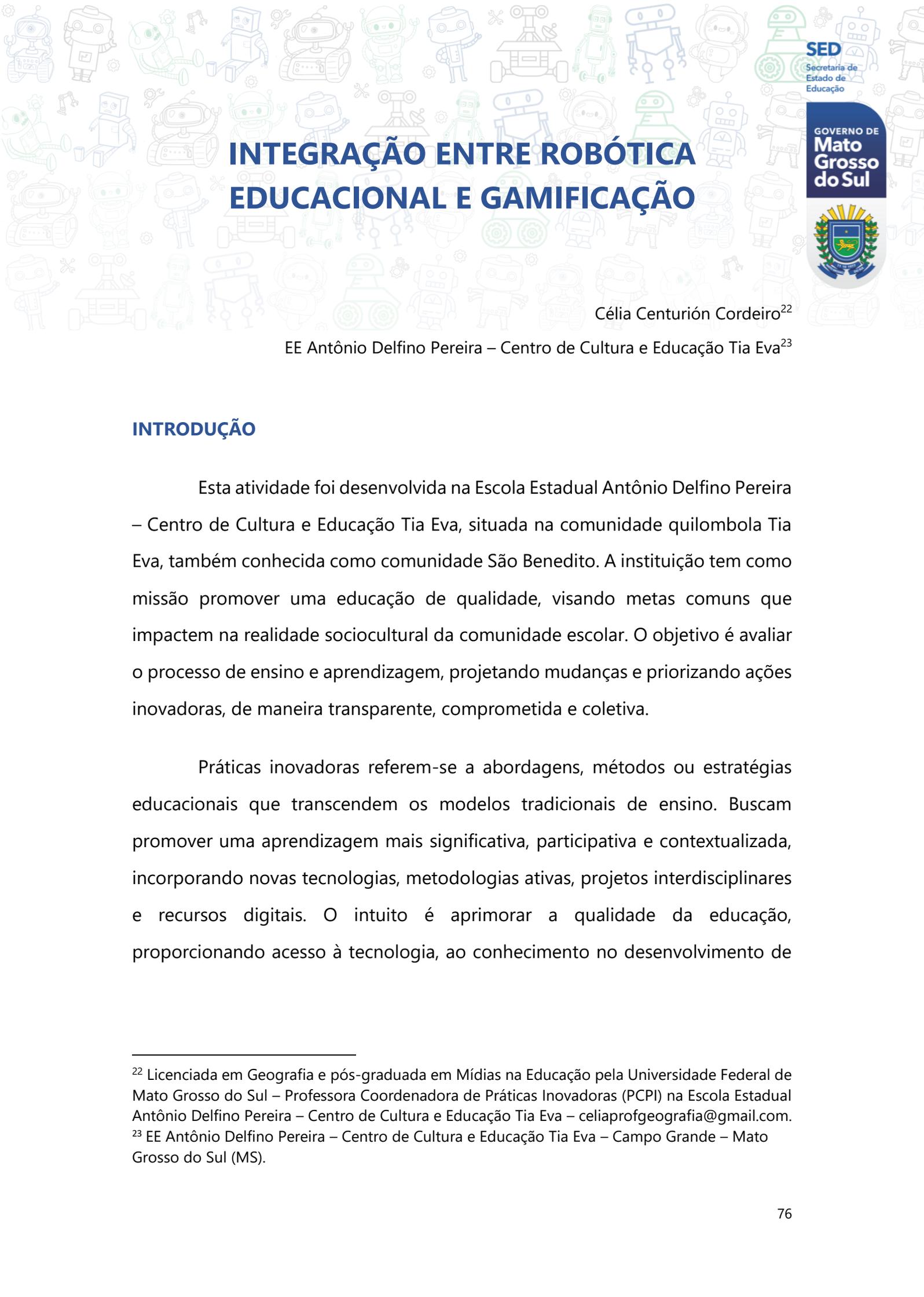
REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, W. B. **Impactos da robótica no ensino básico**: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 27, p. e21050, 2021.

CATALDI, G. **O que é Robótica**. Science Loop, 01/12/2020. Disponível em: <https://youtu.be/29zvPVPKftI?si=244R28Ga4tZUmpUn>. Acesso em: 05 jan. 2024.

DAHER, A., MORAIS, G. de. **Os desafios da aprendizagem em Matemática**. 2007. Monografia (graduação) – Unipalavras.

TERRA NEGÓCIOS. **Maiores produtores de soja do Brasil**: estados mais produtores de soja. YouTube, 2021. Disponível em: <https://youtu.be/29zvPVPKftI?si=244R28Ga4tZUmpUn>. Acesso em: 05 jan. 2024.



INTEGRAÇÃO ENTRE ROBÓTICA EDUCACIONAL E GAMIFICAÇÃO

SED
Secretaria de
Estado de
Educação

GOVERNO DE
Mato
Grosso
do Sul



Célia Centurión Cordeiro²²

EE Antônio Delfino Pereira – Centro de Cultura e Educação Tia Eva²³

INTRODUÇÃO

Esta atividade foi desenvolvida na Escola Estadual Antônio Delfino Pereira – Centro de Cultura e Educação Tia Eva, situada na comunidade quilombola Tia Eva, também conhecida como comunidade São Benedito. A instituição tem como missão promover uma educação de qualidade, visando metas comuns que impactem na realidade sociocultural da comunidade escolar. O objetivo é avaliar o processo de ensino e aprendizagem, projetando mudanças e priorizando ações inovadoras, de maneira transparente, comprometida e coletiva.

Práticas inovadoras referem-se a abordagens, métodos ou estratégias educacionais que transcendem os modelos tradicionais de ensino. Buscam promover uma aprendizagem mais significativa, participativa e contextualizada, incorporando novas tecnologias, metodologias ativas, projetos interdisciplinares e recursos digitais. O intuito é aprimorar a qualidade da educação, proporcionando acesso à tecnologia, ao conhecimento no desenvolvimento de

²² Licenciada em Geografia e pós-graduada em Mídias na Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras (PCPI) na Escola Estadual Antônio Delfino Pereira – Centro de Cultura e Educação Tia Eva – celiaprofgeografia@gmail.com.

²³ EE Antônio Delfino Pereira – Centro de Cultura e Educação Tia Eva – Campo Grande – Mato Grosso do Sul (MS).

atividades escolares, favorecendo o protagonismo juvenil, complementando o aprendizado, ampliando a capacidade intelectual e as habilidades dos alunos.

O relato compartilha a experiência de integrar a robótica educacional ao modelo de gamificação, promovendo o engajamento dos participantes em atividades desafiadoras e sustentáveis na referida escola. Destacam-se desafios como a montagem de um tiro de besta, programação de carrinhos robôs, percurso automotivo, lutas entre os carrinhos robôs e a condução de pesquisas e projetos voltados para a redução de emissão de carbono.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto foi desenvolvido, em curto período. Por estarmos no final do ano letivo de 2023, foi proposto somente a alguns estudantes, selecionados, posteriormente, para serem monitores do clube de robótica, projeto idealizado para o ano de 2024.

Iniciamos o trabalho apresentando, primeiramente, à turma do 9º ano e, posteriormente, à turma do 8º ano, no início do mês de novembro. Cada sala teve 4 estudantes representando duas equipes: Alvorecer Dourado (9º) e Equipe Einstein (8º). Inicialmente, os participantes foram desafiados a montarem o protótipo tiro de besta (veja galeria de fotos e vídeos²⁴), proporcionando uma introdução prática à engenharia e estimulando o trabalho em equipe.

²⁴ Para mais informações, acesse a galeria de imagens e vídeos do projeto no link: [https://drive.google.com/drive/folders/1CVqq58o9nxjJFfZN3JcCsz9Au2KYT9XG?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1CVqq58o9nxjJFfZN3JcCsz9Au2KYT9XG?usp=drive_link)



Imagem 1 – Primeiro desafio, tiro com besta (à esquerda equipe Einstein e à direita equipe Alvorecer Dourado)



Fonte: Acervo da escola (2023).

Na sequência, foi apresentado o aplicativo Mixly, quando foi introduzida a lógica de programação, para o desenvolvimento do segundo desafio, programação de Carrinhos Robôs. Os participantes tiveram a oportunidade de explorar conceitos de programação, para controlar o movimento e as ações de carrinhos robôs, no percurso estipulado de ir e voltar em direção reta, avaliando a ida, a curva para o retorno e volta, enfim, todo o processo, por meio da programação.

O tempo de percurso foi incorporado à competição com a criação de percurso com curvas, quem fizesse, em até 1 minuto, teria 100 pontos e tempo superior a 1 minuto, apenas 50 pontos para a equipe. Nesse desafio, os participantes precisaram programar e utilizar o aplicativo Dabble, para utilizar o controle remoto, incentivando a resolução de problemas em tempo real.

E por último, Luta entre Carrinhos Robôs; Uma competição amigável foi promovida, quando os participantes enfrentam desafios de luta, a fim de tirar da arena seu oponente. Esta prova não apenas adicionou uma dimensão



emocionante, mas também incentivou a criatividade na montagem. Neste desafio, também utilizaram o Dabble como recurso para controlar os carrinhos.

Imagens 3 e 4– Desafio 2, montagem e programação.



Fonte: acervo da escola (2023).

Com a vitória da equipe Alvorecer Dourado, seguimos para o desafio individual do grupo: conseguir montar um protótipo que auxilie na redução do CO₂ na atmosfera, atividade de pesquisa e construção de projetos relacionados ao carbono zero, para criar uma consciência ambiental significativa entre o grupo vencedor.

Durante o segundo encontro, após a apresentação do desafio do CO₂, aos estudantes, um deles sugeriu a montagem de um protótipo que conseguisse fazer buraco, para plantar árvores, visto que, durante sua pesquisa, a árvore é um dos recursos naturais que auxilia na captura do CO₂ da atmosfera. Pensando que nosso Estado se destaca na pecuária e que a criação de bois, para abate, gera R\$ 14 bilhões em negócio, de acordo com Ministério da Agricultura e Pecuária, os estudantes foram desafiados a pensarem no gás Metano (CH₄), que é um dos vilões do efeito estufa; causado também pela criação de gado.

Dedicando um dia inteiro voltado à pesquisa, os estudantes descobriram a existência do sensor MQ-4, para detecção de gases inflamáveis como Metano, Propano e Butano, lembrando as queimadas recorrentes no Pantanal em período de estiagem. A construção do protótipo então foi pensada de maneira



que esse reconhecesse a presença de metano na área, em que fosse instalado. Adquirimos o módulo para trabalhar com Arduino, por meio de pesquisas e, para assistir vários vídeos baixamos o software Arduino 1.8.12. Os discentes desenvolveram o projeto de acordo com o vídeo “Sensor de gás Arduino”²⁵, porém, com a programação, conseguiram detectar o gás, mas não conseguiram exibir os valores como no vídeo.

Pela inviabilidade de continuidade do projeto, visto que os estudantes foram liberados pela gestão, não conseguimos acertar os pontos e efetuar as adequações elaboradas pelos estudantes envolvidos, que gostariam de colocar limites e instalar sirene, quando o limite de gás detectado fosse superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no projeto foram bastante significativos. A rápida concepção e implementação do projeto, mesmo em um curto período do final do ano, proporcionou aos estudantes uma imersão prática e desafiadora no campo da robótica educacional.

No desafio de montagem do protótipo tiro de besta, os participantes foram introduzidos no universo da engenharia, isso estimulou o trabalho em equipe e proporcionou uma experiência prática única.

A introdução à lógica de programação, por meio do aplicativo Mixly, para o desenvolvimento do segundo desafio, envolvendo a programação de Carrinhos Robôs, permitiu que os estudantes explorassem conceitos fundamentais de programação, proporcionando uma base sólida para futuros projetos nessa área.

²⁵ Vídeo disponível em: <https://youtu.be/pirgcgIRaiw?si=P15mwJBdEr6kJJQb> Acesso em: 08 mai. 2024.



A competição amigável de Luta entre Carrinhos Robôs acrescentou uma dimensão emocionante ao projeto, incentivando a criatividade na montagem dos robôs e aprimorando, ainda mais, as habilidades de programação.

Imagens 5, 6 e 7 - Premiação de estudantes que participaram do projeto.

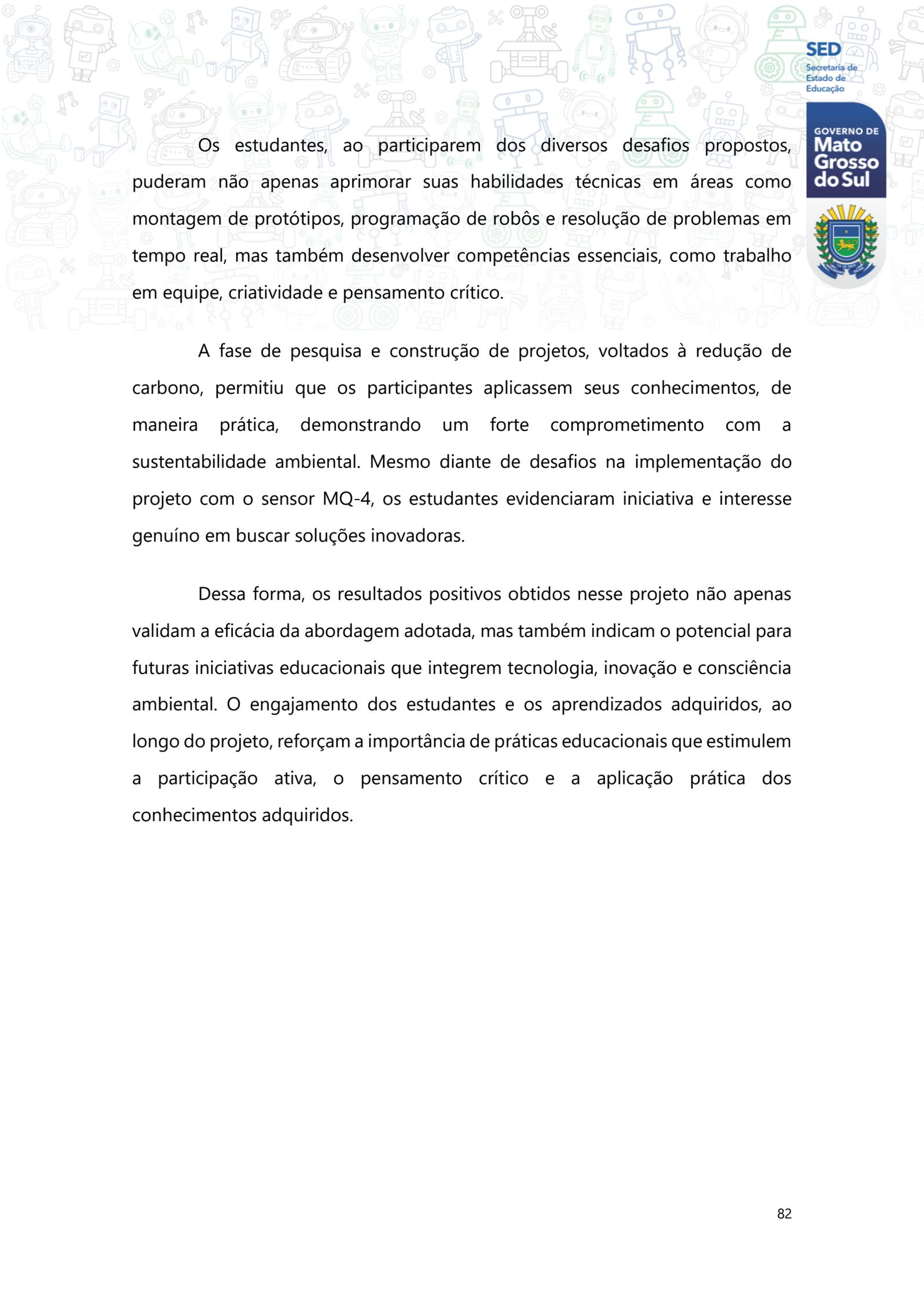


Fonte: Acervo da escola (2023).

O desafio individual de criar um protótipo para redução de CO₂, na atmosfera, destacou a preocupação ambiental dos estudantes. Embora tenham enfrentado desafios na implementação do projeto com o sensor MQ-4, nesta fase, foi possível perceber o interesse e o comprometimento dos participantes com soluções inovadoras para questões ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, o projeto de integração entre robótica educacional e gamificação mostrou-se extremamente benéfico e envolvente para os participantes. A rápida implementação, mesmo com um prazo limitado, proporcionou experiências práticas e desafiadoras, destacando a eficácia desta abordagem no contexto educacional.



Os estudantes, ao participarem dos diversos desafios propostos, puderam não apenas aprimorar suas habilidades técnicas em áreas como montagem de protótipos, programação de robôs e resolução de problemas em tempo real, mas também desenvolver competências essenciais, como trabalho em equipe, criatividade e pensamento crítico.

A fase de pesquisa e construção de projetos, voltados à redução de carbono, permitiu que os participantes aplicassem seus conhecimentos, de maneira prática, demonstrando um forte comprometimento com a sustentabilidade ambiental. Mesmo diante de desafios na implementação do projeto com o sensor MQ-4, os estudantes evidenciaram iniciativa e interesse genuíno em buscar soluções inovadoras.

Dessa forma, os resultados positivos obtidos nesse projeto não apenas validam a eficácia da abordagem adotada, mas também indicam o potencial para futuras iniciativas educacionais que integrem tecnologia, inovação e consciência ambiental. O engajamento dos estudantes e os aprendizados adquiridos, ao longo do projeto, reforçam a importância de práticas educacionais que estimulem a participação ativa, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

REFERÊNCIAS

MASTERWALKER SHOP. **Arduino**: instalação e configuração no Windows. Blog MasterWalker Shop, [Local não especificado], [Data não especificada]. Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-instalacao-e-conlmagemcao-no-windows>. Acesso em: 23 abr. 2024.

MASTERWALKER SHOP. **Como usar com Arduino**: sensor detector de gás inflamável e fumaça MQ-2. Blog MasterWalker Shop, [Local não especificado], [Data não especificada]. Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-detector-de-gas-inflamavel-fumaca-mq-2>. Acesso em: 23 abr. 2024.

O ECO. **Gases do efeito estufa**: dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). O Eco, São Paulo, 2022. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28261-gases-do-efeito-estufa-dioxido-de-carbono-co2-e-metano-ch4>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SUMMIT AGRO - ESTADÃO. **Agronegócio**: veja os 10 principais estados produtores do Brasil. Summit Agro - Estadão, [Local não especificado], [Data não especificada]. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/comercio-exterior/agronegocio-veja-os-10-principais-estados-produtores-do-brasil/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

Sensor de gás Arduino - Passo a passo. Canal - Guia Rápido, YouTube, 19 de ago. de 2021. Disponível em: https://youtu.be/pirgcglRaiw?si=JwegbevB15A4uW_s. Acesso em: 08 mai. 2024.

MINI GUARDA VERDE: UM PEQUENO ROBÔ SUSTENTÁVEL PARA GRANDES MUDANÇAS

Emilly Lopes de Oliveira²⁶

Luana de Oliveira Ferreira Crivelli²⁷

EE Austrílio Capilé de Castro²⁸



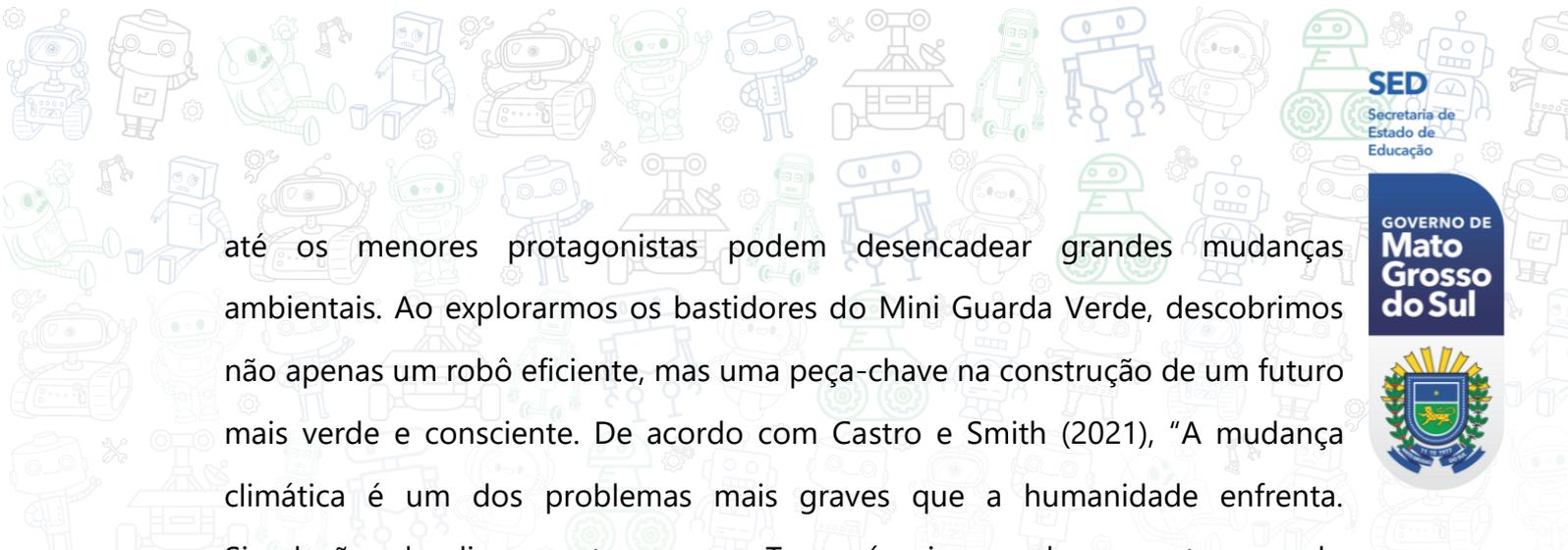
INTRODUÇÃO

Na era da inovação sustentável, surgem soluções que desafiam a maneira como abordamos questões ambientais em nosso cotidiano. Na EE Austrílio Capilé Castro, no município de Nova Andradina/MS, durante o ano letivo de 2023, foi desenvolvido um projeto como parte das atividades do componente curricular de Matemática, na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, período integral, no componente curricular de eletiva II – ROBOMAT, em parceria com a professora responsável pela turma e com a colaboração da professora coordenadora de práticas inovadoras da unidade. Ao destacar essa perspectiva positiva de construir algo novo, o relato de experiência enfatiza não apenas os desafios enfrentados, mas também as soluções criativas e transformadoras desenvolvidas pelos alunos. Entre tantas inovações pelo mundo, destaca-se a ideia da construção do projeto "Mini Guarda Verde", um pequeno robô com grandes aspirações para transformar o cenário da sustentabilidade. Este relato de experiência mergulha na jornada de concepção, desenvolvimento e impacto desse notável projeto, que vai além da sua estatura compacta, demonstrando que

²⁶ Graduação em Licenciatura em Matemática - UFMS ; Pós-graduação: Matemática Financeira e Estatística - Faveni; E-mail: emilly.438356@edutec.sed.ms.gov.br.

²⁷ Graduação em Bacharel em Administração - IESNA; Licenciatura em Computação - UEMS; Licenciatura em Matemática- UNIFRAN; Especialização em Docência para Educação Profissional, Científica e Tecnológica - IFMS; E-mail: luana.424038@edutec.sed.ms.gov.br.

²⁸ EE Austrílio Capilé de Castro – Nova Andradina – Mato Grosso do Sul (MS).



até os menores protagonistas podem desencadear grandes mudanças ambientais. Ao explorarmos os bastidores do Mini Guarda Verde, descobrimos não apenas um robô eficiente, mas uma peça-chave na construção de um futuro mais verde e consciente. De acordo com Castro e Smith (2021), “A mudança climática é um dos problemas mais graves que a humanidade enfrenta. Simulações do clima mostram que a Terra só vai parar de esquentar quando alcançarmos a “neutralização” de emissões”. No panorama contemporâneo, a busca por soluções inovadoras que promovam a sustentabilidade tornou-se imperativa.

Diante desse cenário, emerge o 'Mini Guarda Verde', um robô de dimensões reduzidas, porém de propósito grandioso: impulsionar significativas transformações no âmbito ambiental. Sua presença é fundamental na condução de práticas sustentáveis, destacando-se como agente catalisador de mudanças em prol de um futuro mais consciente e ecologicamente equilibrado.

A jornada envolveu a imersão na abordagem STEAM³ para enfrentar desafios relacionados ao estado de carbono zero. A equipe, composta por docente e discente, embarcou nessa jornada com o objetivo de entender, explorar e desenvolver soluções para um problema real relacionado à emissão de gases de carbono. A dependência contínua de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, para a produção de energia é um dos maiores contribuintes para as emissões de carbono. Transitar para fontes de energia renovável, como solar, eólica e hidrelétrica, é fundamental para reduzir essas emissões. O ponto de partida foi a identificação desses desafios ambientais específicos em nosso cotidiano, desde a gestão de resíduos até a conscientização ambiental. Com essa visão em mente, a equipe embarcou na jornada de criar um robô que não apenas minimizasse seu impacto no meio ambiente, mas também

que desempenhasse um papel ativo na construção de comunidades mais sustentáveis.

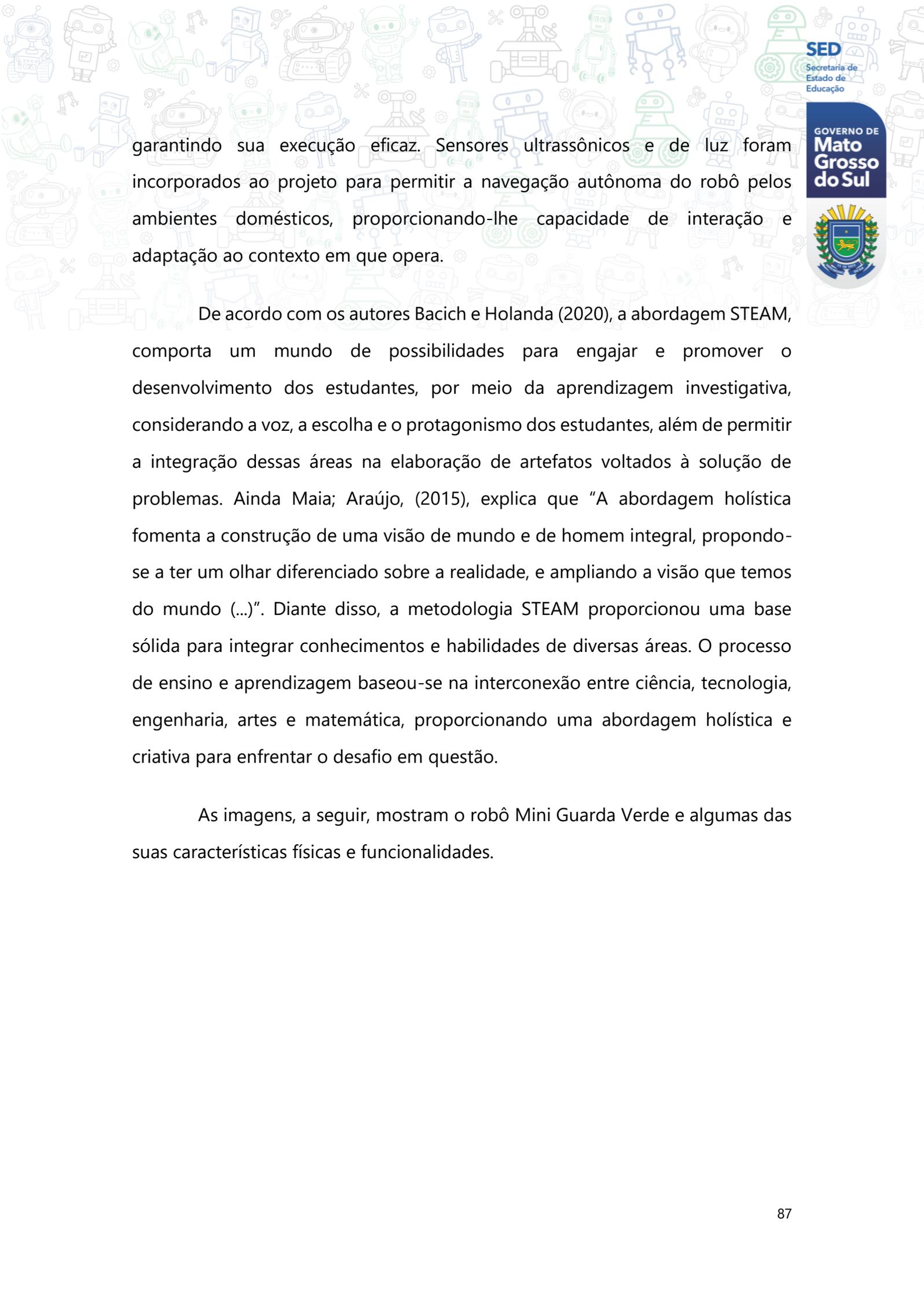
METODOLOGIA

O desenvolvimento do Projeto Mini Guarda Verde foi embasado na Declaração das Nações Unidas, que proclamou o ano de 2012 como o Ano Internacional da Energia Sustentável para Todos, reconhecendo a necessidade global de acesso à energia em condições dignas. Inspirados por esse chamado à ação, o projeto foi concebido com foco na eficiência energética e na pesquisa de fontes renováveis, entendendo que otimizar o uso de energia não implica sacrificar o conforto, mas sim utilizá-la de forma inteligente.

O Mini Guarda Verde é um robô autônomo projetado para percorrer os ambientes domésticos e desempenhar tarefas relacionadas à sustentabilidade e eficiência energética. Dotado de funcionalidades como abertura de janelas, controle de iluminação e separação de resíduos para reciclagem, ele se apresenta como um agente ativo na promoção de práticas sustentáveis no cotidiano das residências.

Para a construção do robô, foram empregados os recursos disponíveis no laboratório móvel de robótica educacional da escola, utilizando-se da controladora e dos blocos específicos. A programação foi realizada por meio do software Mixly cuja interface de programação, em blocos, simplifica o processo de aprendizagem, assemelhando-se ao ambiente Scratch. Embora a programação em blocos possa parecer simples à primeira vista, sua elaboração é um processo complexo que demanda rigor e consistência.

A programação foi estruturada em blocos individuais, cada um contendo os comandos necessários para orientar o robô nas tarefas específicas designadas,



garantindo sua execução eficaz. Sensores ultrassônicos e de luz foram incorporados ao projeto para permitir a navegação autônoma do robô pelos ambientes domésticos, proporcionando-lhe capacidade de interação e adaptação ao contexto em que opera.

De acordo com os autores Bacich e Holanda (2020), a abordagem STEAM, comporta um mundo de possibilidades para engajar e promover o desenvolvimento dos estudantes, por meio da aprendizagem investigativa, considerando a voz, a escolha e o protagonismo dos estudantes, além de permitir a integração dessas áreas na elaboração de artefatos voltados à solução de problemas. Ainda Maia; Araújo, (2015), explica que “A abordagem holística fomenta a construção de uma visão de mundo e de homem integral, propondo-se a ter um olhar diferenciado sobre a realidade, e ampliando a visão que temos do mundo (...)”. Diante disso, a metodologia STEAM proporcionou uma base sólida para integrar conhecimentos e habilidades de diversas áreas. O processo de ensino e aprendizagem baseou-se na interconexão entre ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, proporcionando uma abordagem holística e criativa para enfrentar o desafio em questão.

As imagens, a seguir, mostram o robô Mini Guarda Verde e algumas das suas características físicas e funcionalidades.

Imagem 12- Frente do robô Mini Guarda Verde.



Fonte: Acervo das Autoras (2023).

Como observado na imagem 1, foram utilizados dois motores para fazer o robô andar, além de sensores ultrassônicos. A intenção é fazer o robô detectar qualquer tipo de objeto a sua frente, desviando dele ou realizando alguma ação.

A aplicação dos motores e sensores desempenha um papel fundamental na funcionalidade do robô. A utilização de dois motores permite o deslocamento do robô, conferindo-lhe mobilidade e capacidade de navegação nos ambientes em que opera. Além disso, a integração de sensores ultrassônicos possibilita a detecção de objetos à frente do robô. Essa capacidade sensorial permite ao dispositivo identificar obstáculos em seu caminho, desviando-se deles ou realizando ações específicas em resposta à detecção, contribuindo, assim, para a autonomia e adaptabilidade do robô em seu ambiente. Essa combinação de motores e sensores não apenas viabiliza o movimento do robô, mas também aprimora sua capacidade de interação com o ambiente, promovendo uma operação mais eficiente e autônoma.

Imagem 2- Lateral do robô Mini Guarda Verde.



Fonte: Acervo das Autoras (2023).

A presença da controladora na imagem 2 revela um aspecto crucial do funcionamento do robô: sua capacidade de memória e processamento. A controladora desempenha o papel de cérebro do robô, armazenando as programações que ditarão suas ações e seus comportamentos. Essa funcionalidade é essencial para garantir que o robô execute as tarefas designadas, de forma precisa e eficiente.

Ao armazenar as programações, a controladora permite que o robô execute uma variedade de funções, de forma autônoma, sem a necessidade de intervenção humana constante. Isso confere ao robô uma maior independência e versatilidade em suas operações, tornando-o capaz de lidar com uma série de situações e ambientes.

Portanto, a presença da controladora, na configuração do robô, representa não apenas um componente físico, mas também uma peça fundamental na sua capacidade de desempenho e funcionalidade autônoma.

Imagem 3 - Frente do robô Mini Guarda Verde e futuras programações.



Fonte: Acervo das Autoras (2023).

Olhando para o futuro do projeto Mini Guarda Verde, vislumbramos um horizonte repleto de possibilidades para expandir suas funcionalidades e torná-lo ainda mais eficiente e adaptável às necessidades ambientais e domésticas.

Uma área de foco promissora para o aprimoramento do Mini Guarda Verde é a integração de um sistema de empilhadeira. Esse sistema, atualmente em fase de desenvolvimento, como pode ser visto na Imagem 3, terá a capacidade de realizar tarefas como recolher o lixo e transportá-lo até a lavanderia, onde poderá descarregá-lo no local indicado. Além disso, ele será capaz de levar o regador até o jardim, contribuindo para a manutenção das áreas verdes.

A programação do Mini Guarda Verde será ajustada, para que ele possa identificar o espaço do interruptor e, assim, desligar ou ligar uma luz conforme necessário. Essa funcionalidade adicionada ampliará, ainda mais, sua utilidade no

ambiente doméstico, permitindo que ele assuma tarefas relacionadas à gestão de energia, de forma autônoma e eficiente.

Portanto, ao continuar a desenvolver o Mini Guarda Verde com a integração do sistema de empilhadeira e outras melhorias, fortaleceremos sua capacidade de promover práticas sustentáveis e contribuir para um estilo de vida mais consciente e ecologicamente responsável.

AVALIAÇÃO E PROTÓTIPO

Nós, como uma equipe de professoras dedicadas, embarcamos em uma emocionante jornada de programação de robôs, junto com nossos estudantes. Inicialmente, conseguimos configurá-lo para identificar objetos à frente, por meio de sensores ultrassônicos, permitindo-lhe desviar habilmente deles ou executar ações específicas. No entanto, enfrentamos algumas dificuldades ao longo do processo, devido a certas programações, à restrição de tempo em sala de aula e ao ritmo do curso.

Com as aulas ocorrendo, apenas uma vez por semana, resolver esses problemas tornou-se desafiador e afetou, também, o progresso do projeto em colaboração com os estudantes. Apesar desses obstáculos, persistimos com entusiasmo e mantivemo-nos comprometidas com o aprendizado e a colaboração, proporcionando uma valiosa experiência educacional para todos os envolvidos.

Durante o desenvolvimento, nós criamos e avaliamos um protótipo para testar a viabilidade de nossas ideias. Essa experiência prática foi crucial, proporcionando insights valiosos ao identificar desafios práticos que podem surgir durante a implementação real. Ao enfrentar esses obstáculos, no estágio inicial do projeto, pudemos ajustar e aprimorar nossas estratégias, garantindo



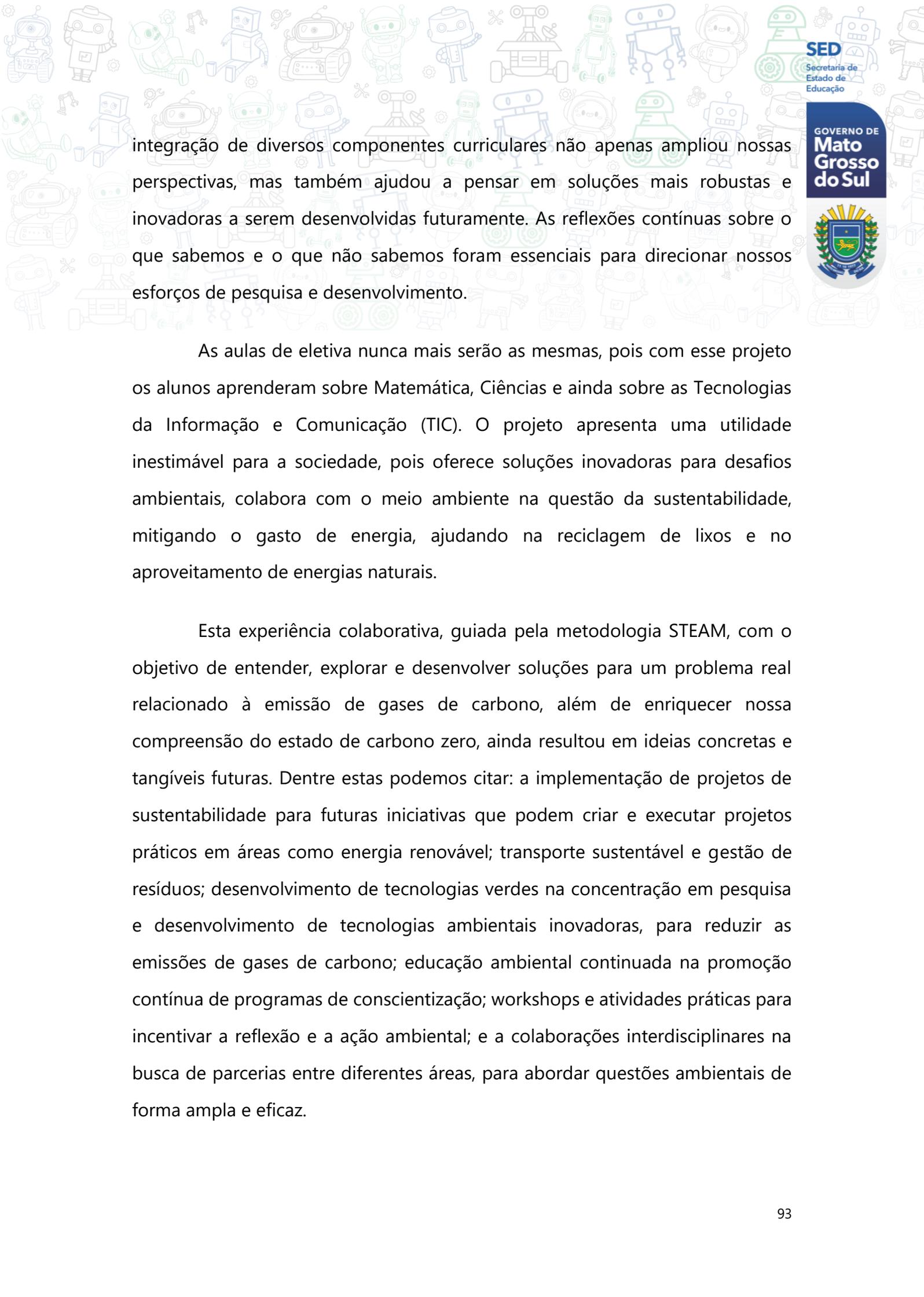
uma base sólida para o sucesso futuro. Este processo de prototipagem e avaliação não apenas fortaleceu nossa compreensão do problema, mas também nos capacitou a tomar decisões informadas e eficazes ao longo do caminho. A avaliação do protótipo, além de validar nossos desafios, destacou áreas que exigem ajustes e refinamentos. Identificar essas áreas críticas, no processo de programação, permitiu-nos direcionar nossos esforços para resolver questões específicas e melhorar a eficácia geral do projeto.

Reconhecendo os pontos de melhoria, estamos bem mais preparadas para enfrentar os desafios que surgirem durante a implementação final, garantindo que nosso protótipo atenda às expectativas e necessidades dos usuários de maneira mais eficiente e precisa. Ainda temos muitos desafios a serem superados e ajustes a serem realizados, como a detecção nas leituras em blocos, a precisão do Sensor Ultrassônico e os ajustes na lógica de tomada de decisão do robô, para garantir movimentos mais suaves e reações mais rápidas a obstáculos imprevistos.

Além disso, estamos trabalhando na integração de componentes para identificar problemas entre as diferentes partes do robô. Contudo, visando garantir um funcionamento adequado e confiável, fizemos alguns ajustes na montagem física do robô e na comunicação entre os equipamentos eletrônicos, para que o protótipo atendesse aos requisitos necessários de sua funcionalidade para este projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

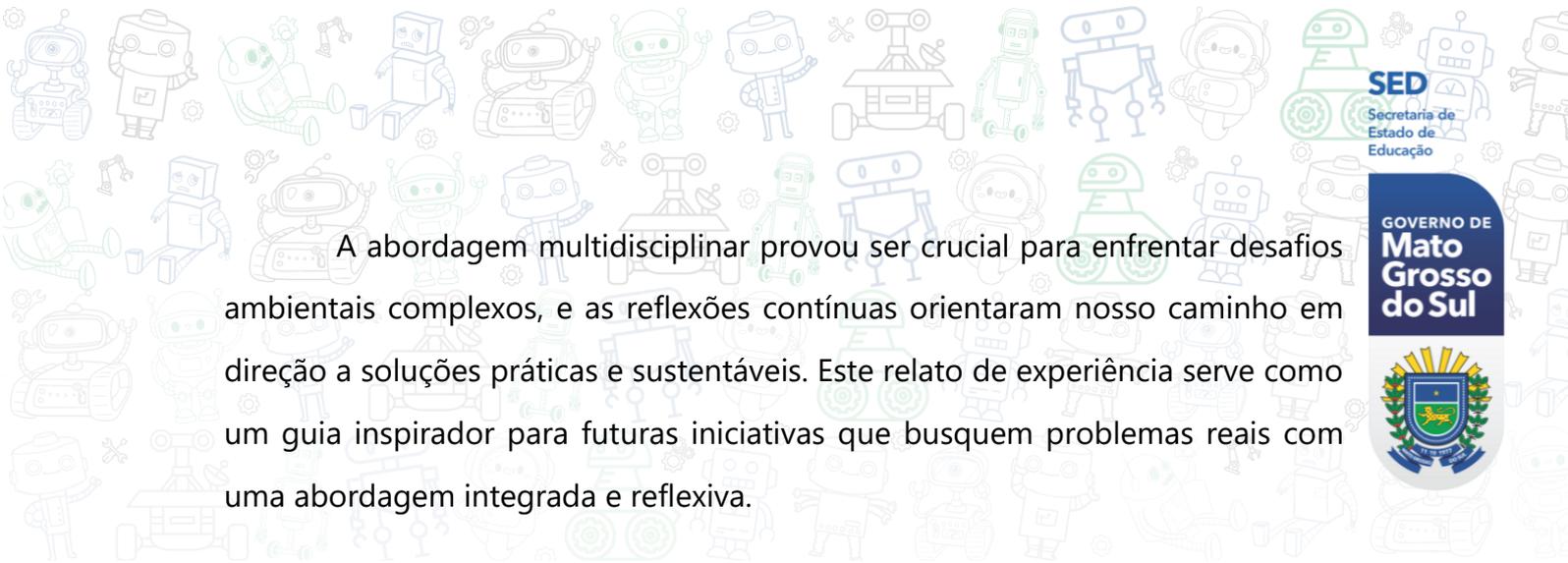
Ao longo dessa ação, tornou-se evidente que a abordagem STEAM é uma ferramenta poderosa para lidar com desafios complexos. No entanto, é importante reconhecer que outras abordagens também podem colaborar, de maneira semelhante, oferecendo perspectivas valiosas e soluções inovadoras. A



integração de diversos componentes curriculares não apenas ampliou nossas perspectivas, mas também ajudou a pensar em soluções mais robustas e inovadoras a serem desenvolvidas futuramente. As reflexões contínuas sobre o que sabemos e o que não sabemos foram essenciais para direcionar nossos esforços de pesquisa e desenvolvimento.

As aulas de eletiva nunca mais serão as mesmas, pois com esse projeto os alunos aprenderam sobre Matemática, Ciências e ainda sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O projeto apresenta uma utilidade inestimável para a sociedade, pois oferece soluções inovadoras para desafios ambientais, colabora com o meio ambiente na questão da sustentabilidade, mitigando o gasto de energia, ajudando na reciclagem de lixos e no aproveitamento de energias naturais.

Esta experiência colaborativa, guiada pela metodologia STEAM, com o objetivo de entender, explorar e desenvolver soluções para um problema real relacionado à emissão de gases de carbono, além de enriquecer nossa compreensão do estado de carbono zero, ainda resultou em ideias concretas e tangíveis futuras. Dentre estas podemos citar: a implementação de projetos de sustentabilidade para futuras iniciativas que podem criar e executar projetos práticos em áreas como energia renovável; transporte sustentável e gestão de resíduos; desenvolvimento de tecnologias verdes na concentração em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias ambientais inovadoras, para reduzir as emissões de gases de carbono; educação ambiental continuada na promoção contínua de programas de conscientização; workshops e atividades práticas para incentivar a reflexão e a ação ambiental; e a colaborações interdisciplinares na busca de parcerias entre diferentes áreas, para abordar questões ambientais de forma ampla e eficaz.



A abordagem multidisciplinar provou ser crucial para enfrentar desafios ambientais complexos, e as reflexões contínuas orientaram nosso caminho em direção a soluções práticas e sustentáveis. Este relato de experiência serve como um guia inspirador para futuras iniciativas que busquem problemas reais com uma abordagem integrada e reflexiva.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula:** a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Penso Editora, São Paulo. 2020, disponível em:

https://ligasteam.com.br/uploads/ligasteam_coorte_e-book_completo_final_item_269.pdf. Acesso em: 08 abril 2024.

CONTÁBEIS. Revista de Ciências. **Análise Sistemática Sobre Contabilidade Ambiental:** Um estudo sobre os artigos científicos publicados entre os Anos de 2010 a 2021. UFMT. Vol. 13. Amazônia. 2022. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/rcic/article/view/15080>. Acesso em: 16/11/2023.

FLOR, Liz. **O que é sustentabilidade ambiental?**, Recife, 2010 Disponível em: <
<http://www.recantodasletras.com.br/redacoes/2185772>. Acesso em: 17 nov 2023.

MAIA. ARAÚJO. Jemima Matias. Tatiana Cristina dos S. de. **Contribuições Da Abordagem Holística Para A Educação:** Um Olhar Sobre A Integralidade.

Pernambuco. 2015. Disponível em :

<https://www.ufpe.br/documents/39399/2405255/MAIA%3B+ARAUJO+-+2015.2.pdf/65c5a78f-d9be-4511-9f8d-be3e4b5fb50c> .Acesso em 11 abril 2024.

ONU. Nações Unidas. **2012 será o Ano Internacional de Energia Sustentável para Todos.** Nova York. 2011. Disponível em:

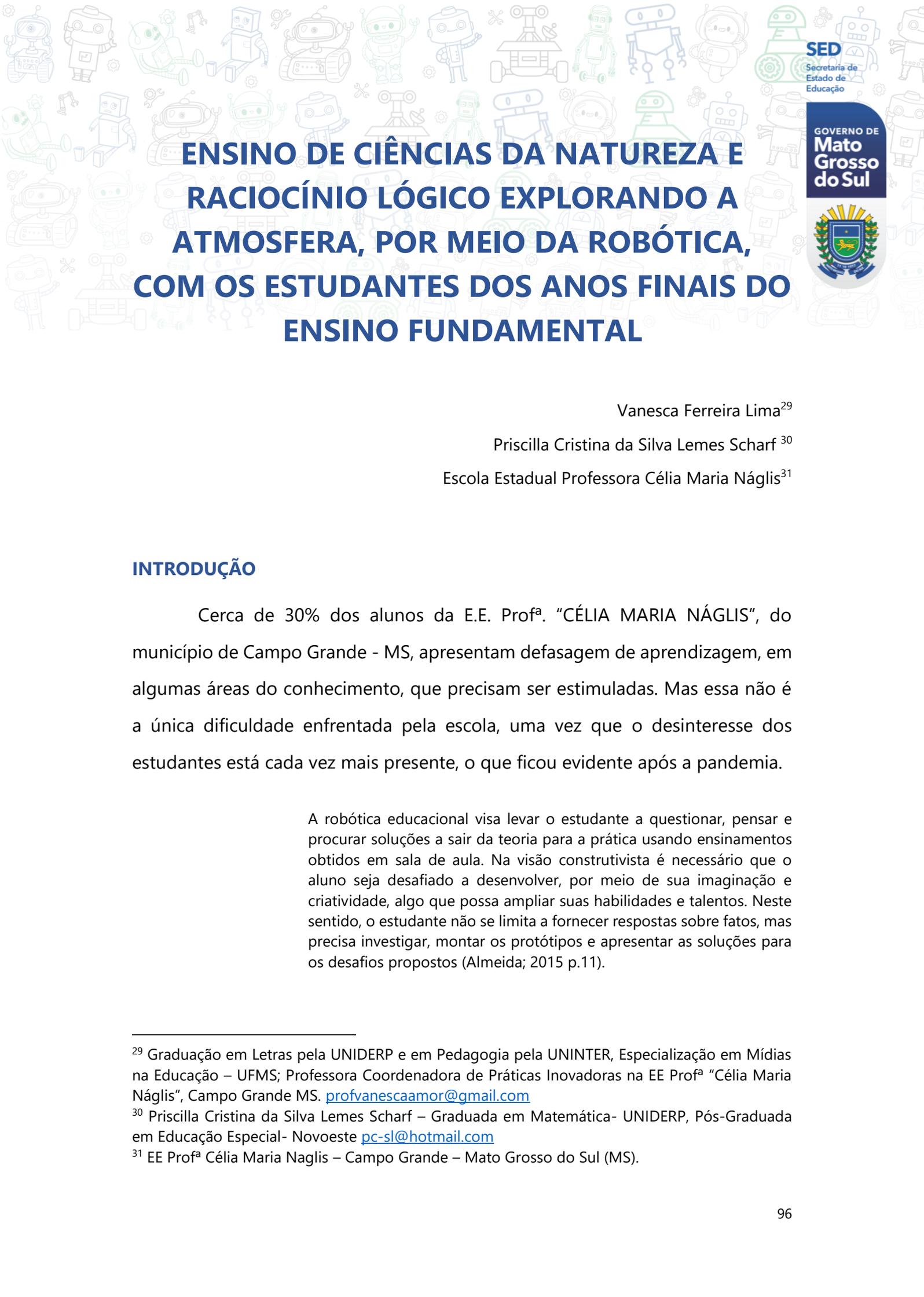
<https://news.un.org/pt/story/2011/12/1394051>. Acesso em 22 nov 2023.

PIVA, Ana Luiza. **Direito Ambiental, Desenvolvimento Sustentável E Cultura:** Um Enfoque Sobre A Responsabilidade Ambiental Pós-Consumo. Curitiba, 2008. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Dissertacao/direito_ambiental.pdf. Acesso em: 31 out 2023.

SMITH, CASTRO. Christopher J., Paloma Trascasa. 2022. **Que podemos fazer para impedir a mudança climática?**. Disponível em: <https://parajovens.unesp.br/que-podemos-fazer-para-impedir-a-mudanca-climatica/>





ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E RACIOCÍNIO LÓGICO EXPLORANDO A ATMOSFERA, POR MEIO DA ROBÓTICA, COM OS ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Vanesca Ferreira Lima²⁹

Priscilla Cristina da Silva Lemes Scharf³⁰

Escola Estadual Professora Célia Maria Nágli³¹

INTRODUÇÃO

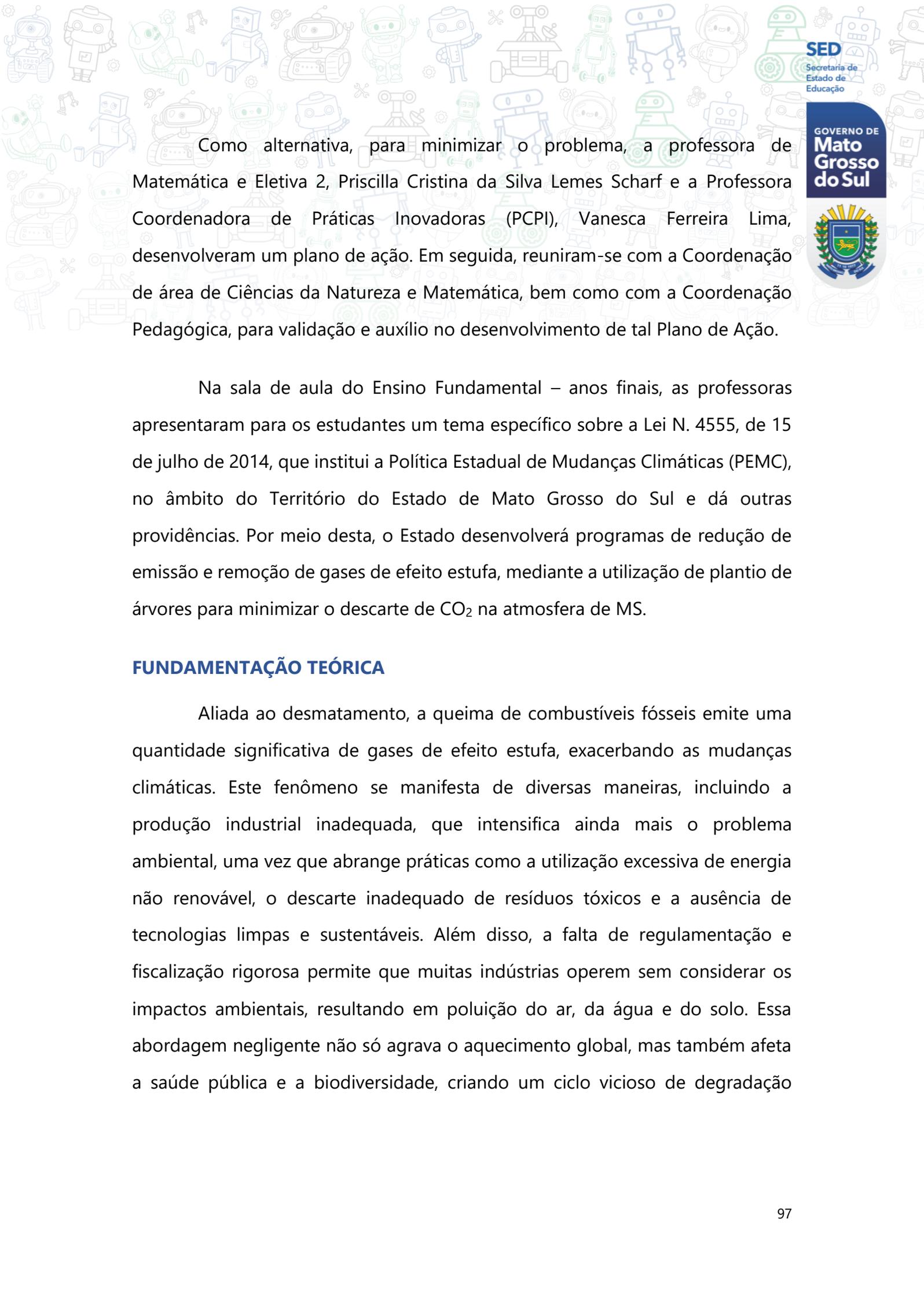
Cerca de 30% dos alunos da E.E. Prof^a. "CÉLIA MARIA NÁGLIS", do município de Campo Grande - MS, apresentam defasagem de aprendizagem, em algumas áreas do conhecimento, que precisam ser estimuladas. Mas essa não é a única dificuldade enfrentada pela escola, uma vez que o desinteresse dos estudantes está cada vez mais presente, o que ficou evidente após a pandemia.

A robótica educacional visa levar o estudante a questionar, pensar e procurar soluções a sair da teoria para a prática usando ensinamentos obtidos em sala de aula. Na visão construtivista é necessário que o aluno seja desafiado a desenvolver, por meio de sua imaginação e criatividade, algo que possa ampliar suas habilidades e talentos. Neste sentido, o estudante não se limita a fornecer respostas sobre fatos, mas precisa investigar, montar os protótipos e apresentar as soluções para os desafios propostos (Almeida; 2015 p.11).

²⁹ Graduação em Letras pela UNIDERP e em Pedagogia pela UNINTER, Especialização em Mídias na Educação – UFMS; Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras na EE Prof^a "Célia Maria Nágli", Campo Grande MS. profvanessaamor@gmail.com

³⁰ Priscilla Cristina da Silva Lemes Scharf – Graduada em Matemática- UNIDERP, Pós-Graduada em Educação Especial- Novoeste pc-sl@hotmail.com

³¹ EE Prof^a Célia Maria Nágli – Campo Grande – Mato Grosso do Sul (MS).



Como alternativa, para minimizar o problema, a professora de Matemática e Eletiva 2, Priscilla Cristina da Silva Lemes Scharf e a Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras (PCPI), Vanesca Ferreira Lima, desenvolveram um plano de ação. Em seguida, reuniram-se com a Coordenação de área de Ciências da Natureza e Matemática, bem como com a Coordenação Pedagógica, para validação e auxílio no desenvolvimento de tal Plano de Ação.



Na sala de aula do Ensino Fundamental – anos finais, as professoras apresentaram para os estudantes um tema específico sobre a Lei N. 4555, de 15 de julho de 2014, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no âmbito do Território do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências. Por meio desta, o Estado desenvolverá programas de redução de emissão e remoção de gases de efeito estufa, mediante a utilização de plantio de árvores para minimizar o descarte de CO₂ na atmosfera de MS.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aliada ao desmatamento, a queima de combustíveis fósseis emite uma quantidade significativa de gases de efeito estufa, exacerbando as mudanças climáticas. Este fenômeno se manifesta de diversas maneiras, incluindo a produção industrial inadequada, que intensifica ainda mais o problema ambiental, uma vez que abrange práticas como a utilização excessiva de energia não renovável, o descarte inadequado de resíduos tóxicos e a ausência de tecnologias limpas e sustentáveis. Além disso, a falta de regulamentação e fiscalização rigorosa permite que muitas indústrias operem sem considerar os impactos ambientais, resultando em poluição do ar, da água e do solo. Essa abordagem negligente não só agrava o aquecimento global, mas também afeta a saúde pública e a biodiversidade, criando um ciclo vicioso de degradação

ambiental e socioeconômica. Portanto, é crucial promover práticas industriais responsáveis e sustentáveis para mitigar esses efeitos nocivos.

A emissão de carbono nada mais é do que a equivalência de impacto, no aquecimento global, proveniente da emissão de gases como o próprio Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), dentre outros, que contêm flúor e cloro e resultam no efeito estufa, diretamente atrelados às mudanças climáticas. Vale também observar que, no início de 2020, durante o pico do isolamento social, as emissões diminuíram, significativamente, mas voltaram a registrar alta, conforme o retorno das atividades, segundo a Agência Internacional de Energia (IEA).

Os Gases como metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) são responsáveis por grande fatia das mudanças climáticas, devido ao maior poder de aquecimento global, mas o CO₂ ocupa uma fatia grande dessa responsabilidade por causa da quantidade emitida. Segundo um dos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas³² (IPCC), a natureza não consegue absorver o nosso estilo de vida, cada vez mais atrelado à emissão de gases de efeito estufa, por isso, ocorre um aumento significativo da concentração atmosférica de CO₂. Com maior concentração desse gás, na atmosfera, os raios solares refletidos da superfície são parcialmente retidos no meio ambiente, assim, aquecem o planeta fazendo com que aconteça o efeito estufa. Esse aquecimento na temperatura do planeta torna as condições de vida para as espécies cada vez mais difíceis. É por conta desse fenômeno que o clima do planeta entra em desequilíbrio. Países e

³² Da sua denominação em inglês *Intergovernmental Panel on Climate Change* é uma organização científico-política criada em 1988 no âmbito das Nações Unidas (ONU) pela iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM).



empresas já têm compromissos legais e voluntários com a preservação do planeta.

Assim mudar nossos hábitos e fazer escolhas mais sustentáveis que diminua esse impacto e ter uma vida mais sustentável; consumir produtos retornáveis e recicláveis, de empresas comprometidas com a sustentabilidade; e acelerar a conscientização e a mudança de comportamento, de modo a fazer crescer o movimento pela preservação do nosso planeta, de forma orgânica e natural.

A escola necessita ser um espaço privilegiado onde deverão ser lançadas as bases para a formação do ser observador, crítico e pesquisador. Para tanto, foi utilizado o laboratório de informática, o de robótica e o pátio, já que se tratava de um projeto aberto e dinâmico, com aulas mais prazerosas o que contribuíram para o desenvolvimento de outras competências fundamentais, para a formação de sujeitos conscientes, com a finalidade de contribuir com a sociedade contemporânea.

DESCRIÇÃO DA PRÁTICA INOVADORA

Este trabalho configura como um relato de experiência, resultado do trabalho desenvolvido na E.E. Prof.^a Célia Maria Náglis, a partir de estudos bibliográficos, sobre a temática Emissão de Carbono na Atmosfera e de observações do cotidiano escolar que favoreceram um diagnóstico sobre o raciocínio lógico matemático. Inicialmente, fez-se uma observação das turmas do Ensino Fundamental, durante as aulas de Eletiva 2. Chegamos à conclusão de que os alunos precisavam de uma forma prática de aprendizagem que tornasse o conhecimento trabalhado mais concreto. Como o conteúdo era a emissão de CO₂ na atmosfera, a proposta foi conduzir os estudantes a construírem um “Rôbo” que conseguisse plantar mudas de árvores, que ajudassem a diminuir a emissão

de CO₂ na atmosfera de MS, assim os alunos puderam aplicar o que havia sido trabalhado em sala de aula.

Após a pesquisa sobre como se dá a emissão de carbono na atmosfera e como minimizar o impacto dessa emissão em MS e debates em sala de aula, os alunos foram para o Laboratório de Informática. Nesse espaço de aprendizagem, a proposta era inserir a tecnologia como recurso, tendo em vista ser esta de interesse dos adolescentes e que pode auxiliar no engajamento dos estudantes e diminuir o desinteresse pelo estudo.

Os discentes pesquisaram o tema e criaram, no Canva, uma apresentação a respeito da emissão de carbono na atmosfera e de como minimizar a emissão do CO₂ no meio em que vivemos.

Aliando esse tema ao campo de interesse dos estudantes pela tecnologia, foi desenvolvido o projeto de robótica, destacando a importância das tecnologias na vida e refletindo sobre como podemos amenizar o descarte do carbono na atmosfera.

Os alunos pensaram que poderiam criar um robô para plantio de árvores, em espaços existentes nas áreas desmatadas e, assim, amenizar a emissão de carbono na atmosfera de MS. Na sequência, fomos à STE para pesquisa sobre o tema.



Imagem 13 – Pesquisa e jogos na STE sobre CO₂.



FONTE: Acervo da Professora Regente (2023).

A partir da pesquisa, os alunos criaram apresentações, utilizando o CANVA e as informações coletadas. Na sequência, levamos os alunos à sala de robótica e apresentamos o passo a passo para fazer o carrinho de plantio, usando o kit de robótica.

Imagem 14 – Primeiros momentos da criação do robô.



FONTE: Acervo da Professora Regente (2023).

Nesse contexto, delineou-se uma problemática que conduziu à apresentação de um tema específico sobre a emissão de CO₂, na atmosfera, e a poluição.



Buscamos ressaltar a importância da tecnologia, no contexto escolar, proporcionando oportunidade, para que eles pudessem construir novos objetos tecnológicos, a partir de um kit de robótica composto por peças de Lego, iniciativa que despertou o interesse e a curiosidade dos alunos. O relato aborda as principais dificuldades encontradas no ensino de raciocínio lógico-matemático, os métodos empregados e a experiência prática na montagem dos protótipos.

Consequentemente, os professores conduziram os alunos à sala de robótica, instruindo-os quanto ao passo a passo na construção de um carrinho de plantio, utilizando o kit de robótica.

Como encerramento, planejou-se a realização de uma exposição, para apresentação dos robôs, na feira das eletivas da escola, visando fomentar a importância da utilização da robótica, na mobilização de conceitos para toda a comunidade interna e externa.

Imagem 15- Exposição e apresentação para a comunidade escolar.



FONTE: Acervo da Professora Regente (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração das tecnologias no cotidiano da sala de aula permitiu-nos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem vivenciado pelos alunos, suas dificuldades e possibilidades. Iniciamos nossa atuação com a exibição de um vídeo no YouTube sobre a emissão de CO₂ na atmosfera, o que serviu como ponto de partida para introduzir o tema de poluição e ecologia. Além disso, utilizamos jogos pedagógicos criados no espaço de tecnologia educacional (STE) para explorar o conteúdo introdutório sobre poluição, ecologia, conscientização e dinâmica ambiental. Ao longo da construção do projeto, observamos que os alunos conseguiram entender melhor o impacto da maior emissão de CO₂ na atmosfera, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

Durante o curto período de ação pedagógica, foi possível perceber o avanço e a empolgação dos estudantes em relação ao tema abordado. Refletir sobre o conteúdo proposto, tanto em sala de aula quanto em outros espaços da escola, revelou-se essencial, pois os alunos buscavam atribuir significado ao conteúdo ministrado. Essa busca por significado não apenas enriqueceu o conhecimento teórico, mas também fortaleceu o desenvolvimento socioemocional dos estudantes, proporcionando-lhes memórias afetivas reais que contribuirão tanto para sua formação emocional quanto profissional.

A experiência com a robótica educacional no Ensino Fundamental demonstrou o potencial transformador das tecnologias na educação, promovendo um aprendizado mais envolvente e relevante para os alunos. Por meio da combinação teoria e prática, conseguimos criar um ambiente de aprendizado dinâmico e significativo, que prepara os estudantes para enfrentar



os desafios do futuro com uma compreensão mais profunda e uma atitude mais consciente em relação ao meio ambiente e à sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: CIÊNCIAS E SUAS TECNOLOGIAS; v.2. – Brasília: 1997.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 46 ed. São Paulo, Cortez, 2006.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 4.555, de 15 de julho de 2014. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. D.O. nº 8.716. 16 de julho de 2014, p. 01.

ROSA, Éberson Teixeira. **O Projeto Escola da Autoria como política de em Educação em Tempo Integral**: o caso da escola estadual de Taquarussu – MS. Dissertação (Mestrado em Educação) – Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados.2020. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/4530/1/%c3%89bersonTeixeiraRosa.pdf>. Acesso em: 23 set. 2023

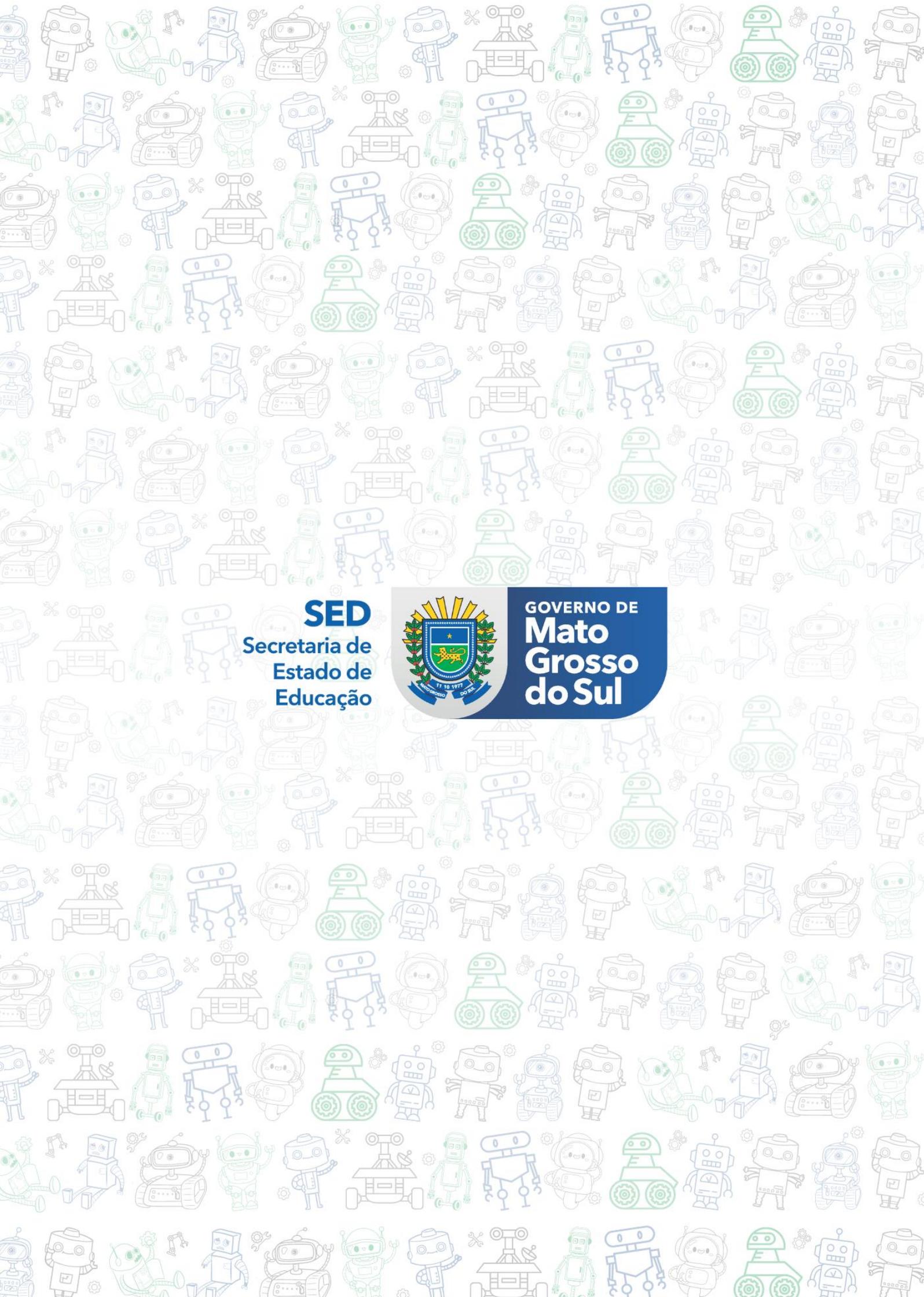
SACAVINO, Susana Beatriz; CANDAU, Vera Maria. **Desigualdade, conectividade e direito à educação em tempos de pandemia**. Bauru, v.8, n.2, p. 121-132, jul./dez., 2020. RESOLUÇÃO/SED N.4.026, de 2 de maio de 2022, disponível em: <http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/sed/legased.nsf/db43d98dcb91798304256e600057d8ff/32ebac36274e06fb0425884400648712> Acesso em: 22 set. 2023.

TASSONI, Elvira Cristina Martins. **A leitura e a escrita nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: a prática docente a partir da voz dos alunos. In: EccoS – Rev. Cient., Sã

VÍDEOS DISPONÍVEIS NA INTERNET

ROBÓTICA SUSTENTÁVEL. Robótica Sustentável. **Top 5 melhores projetos com arduíno** [vídeo online]. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/roboticasustentavel>. Acesso em: 25 abr. 2024.

TED X TALKS. TEDxRio+20 - Gustavo Tanaka - **A crise que estamos vivendo é uma crise de consciência** [vídeo online]. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Jwbcu5GTzM0>. Acesso em: 25 abr. 2024.



SED
Secretaria de
Estado de
Educação



GOVERNO DE
**Mato
Grosso
do Sul**