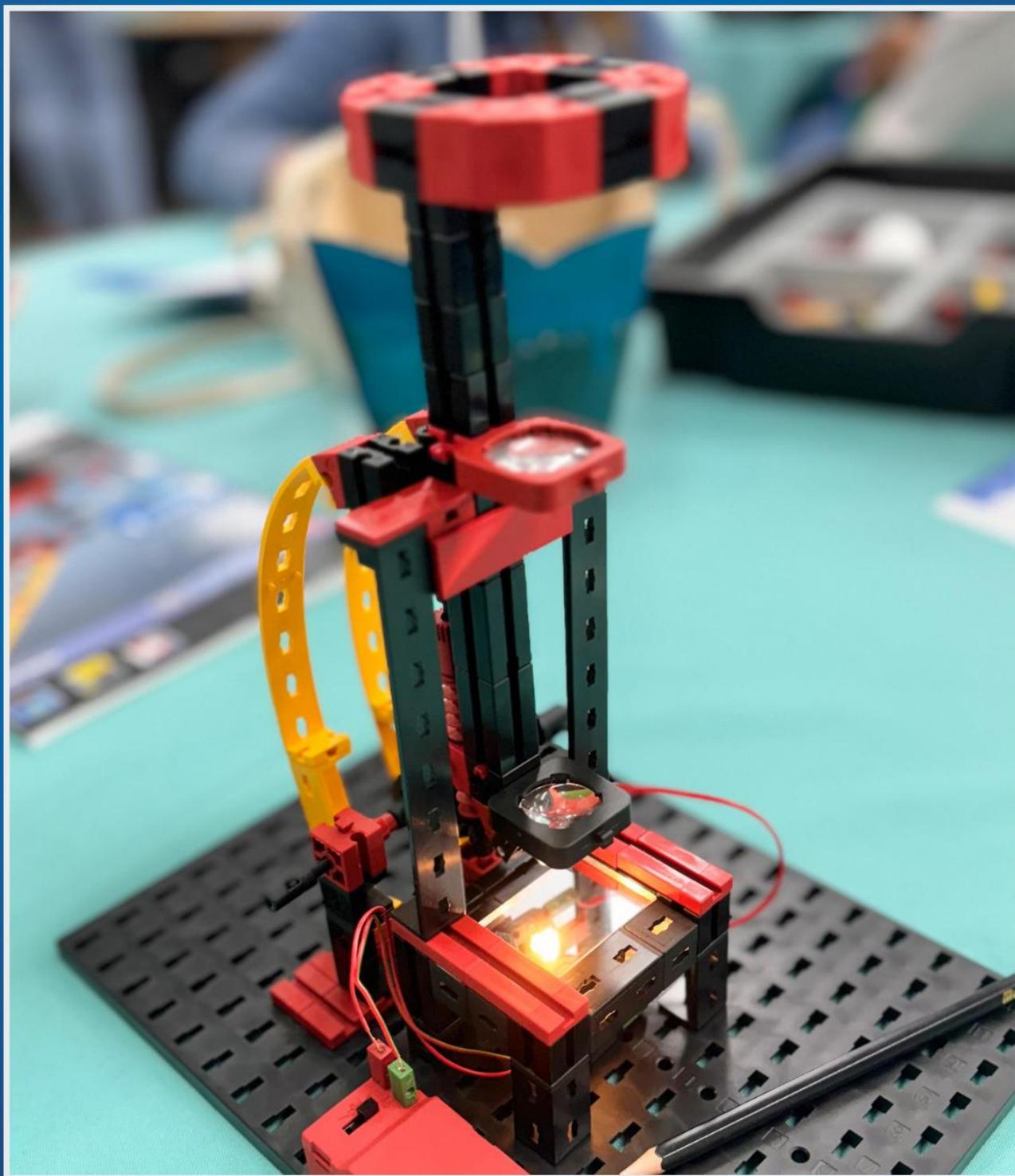


DA FORMAÇÃO À PRÁTICA:

A Robótica Educacional com Fischertechnik em Mato Grosso do Sul



SED
Secretaria de
Estado de
Educação



GOVERNO DE
**Mato
Grosso
do Sul**

LIDIANE OTTONI DA SILVA PETINI
ELAINE DA SILVA ARCE BENITES
JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA

Organizadores

DA FORMAÇÃO À PRÁTICA:

A Robótica Educacional com Fischertechnik
em Mato Grosso do Sul

Campo Grande, MS
2025

SED
Secretaria de
Estado de
Educação



GOVERNO DE
**Mato
Grosso
do Sul**

DA FORMAÇÃO À PRÁTICA: A Robótica Educacional com Fischertechnik em Mato Grosso do Sul

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

Organização

Lidiane Ottoni da Silva Petini
Elaine da Silva Arce Benites
José Flávio Rodrigues Siqueira

Comissão Editorial

Coordenadoria de Tecnologia Educacional

Cíntia de Assis Furtado
Diogo Djalma do Nascimento
Giovane Iop Rebouças
Morgana Duenha Rodrigues
Vidal Audala Rodrigues

Projeto gráfico e capa

Prof.^a Ma. Lidiane Ottoni da Silva Petini
COTED/SITEC/SED-MS

Conselho Científico

Prof. Dr. José Flávio Rodrigues Siqueira
Prof. Ma. Denize Coelho de Almeida
Prof.^a Ma. Eleida da Silva Arce Adamiski
Prof.^a Ma. Melissa Alves Ferreira
Prof. Me. Paulo Cezar Rodrigues dos Santos
Prof.^a Ma. Yara Karolina Santana de Mattos Messias

Revisão Textual

Prof. Esp. Célia Trindade de Araújo e Silva

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

M4279d

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

Da formação à prática: a robótica educacional com Fischertechnik em Mato Grosso do Sul [recurso eletrônico] / Organizadores Lidiane Ottoni da Silva Petini; Elaine da Silva Arce Benites; José Flávio Rodrigues Siqueira. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul – SED/MS, 2025. 72 p.; 21 x 29,7 cm; e-Book

ISBN 978-65-88366-70-7

1. Educação - Mato Grosso do Sul. 2. Ensino – tecnologia nas escolas. 3. Tecnologias educacionais. 4. Educação com tecnologia. 5. Robótica – Ciências da Natureza. 6. Robótica educacional. I. Petini, Lidiane Ottoni da Silva, org. II. Benites, Elaine da Silva Arce, org. III. Siqueira, José Flávio Rodrigues, org. IV. Superintendência de Informação e Tecnologia - SITEC. V. Coordenadoria de Tecnologia Educacional - COTED. VI. Título.

CDD 370.798171

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 do Estado de Mato Grosso do Sul

José Carlos Barbosa
Vice-Governador do Estado de Mato Grosso do Sul

Helio Queiroz Daher
Secretário de Estado de Educação

Sérgio Luiz Gonçalves
Secretário Adjunto 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	7
PROF. ME. HELIO QUEIROZ DAHER	
APRESENTAÇÃO	8
PROF. ME. PAULO CEZAR RODRIGUES DOS SANTOS	
PREFÁCIO	9
PROF. ^a MA. LIDIANE OTTONI DA SILVA PETINI	
PROF. ^a ESP. ELAINE DA SILVA ARCE BENITES	
PROF. DR. JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA	
A FÍSICA E A ROBÓTICA	11
LEANDRO SMIRDELE	
MAILA SILVA DE SOUZA	
UTILIZANDO ROBÓTICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ENSINO MÉDIO NA DISCIPLINA DE FÍSICA	18
PATRÍCIA PEREIRA DOS SANTOS	
SILVIA APARECIDA TABARELI	
MIRIAN DENISE DOS SANTOS PEREIRA	
A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL FISCHERTECHNIK E ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ENSINO DE BIOLOGIA - ANOS FINAIS DO ENSINO MÉDIO	24
LEONARDO MATHEUS BEZERRA REZENDE	
ANA CRISTINA BELCHIOR DE SOUZA	
USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA POR ESTUDANTES DA EE PROF. JOSÉ JUAREZ RIBEIRO DE OLIVEIRA	31
IRACI DA SILVEIRA	
PAULO ROGÉRIO PEREIRA COSTA	
ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO DESPLUGADA	36
REGINALDO BRUNO ARF	
JOÃO FELIPE FASOLIN SORGATTO	

ROBÓTICA E ENERGIA SOLAR: CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO DE CIÊNCIAS	42
PAULO HENRIQUE FARIAS ALVES DANIELI CAZINI DE ALMEIDA	
ÓPTICA A LUZ DOS CONHECIMENTOS	48
CAMILA GARCIA NEVES ERICA CRISTINA DA SILVA	
UMA ABORDAGEM PRÁTICA DE ROBÓTICA NO ENSINO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	56
HELOISA CARLA XAVIER MARTHOS DOS SANTO ROSELI MARIA DA SILVA LOIZIANE DA SILVA	
AULA DE ROBÓTICA COM ENSINO MÉDIO	65
RÓGER MEIRELES DÜCK TATIANY REGINA DOS SANTOS	

PRIMEIRAS PALAVRAS

Senhoras e Senhores,

É com grande satisfação que apresentamos este e-book, fruto de um trabalho colaborativo entre educadores dedicados, que utilizam a robótica educacional como ferramenta transformadora nos processos de ensino e aprendizagem. Esta obra reúne relatos de experiências para inspirar professores, demonstrando como a tecnologia, quando aliada à educação, pode despertar a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico em nossos estudantes.

A robótica educacional, especialmente com o uso dos kits Fischertechnik, tem se mostrado uma excelente ferramenta para integrar conhecimentos multidisciplinares e, deste modo, preparar os alunos para os desafios do século XXI. Este material reflete o compromisso da Secretaria de Estado de Educação com a inovação pedagógica, a formação continuada de professores e a promoção de uma educação pública de qualidade, inclusiva e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

Agradecemos a todos os professores, organizadores e parceiros que tornaram esta iniciativa possível. Que este e-book sirva como inspiração para novas práticas e como registro do potencial transformador da robótica na educação.

Boa leitura!

Prof. Me. Helio Queiroz Daher
Secretário de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul



APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS), por meio da Superintendência de Informação e Tecnologia (SITEC) e da Coordenadoria de Tecnologia Educacional (COTED), tem investido continuamente em ações formativas que incentivam o uso pedagógico de tecnologias educacionais nas escolas da Rede Estadual de Ensino. Dentre essas ações, destaca-se o curso "Explorando a Robótica Educacional com o Fischertechnik", que oportunizou a professores de diferentes áreas a vivência prática sobre o uso da robótica como ferramenta de mediação da aprendizagem.

Este e-book reúne relatos produzidos por professores que participaram dessa formação, compartilhando suas experiências, desafios e descobertas ao incorporar a robótica educacional ao seu fazer pedagógico. Cada capítulo apresenta uma perspectiva única sobre como os kits Fischertechnik foram explorados em sala de aula, evidenciando algumas potencialidades dessa ferramenta para o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, criatividade, raciocínio lógico e colaboração entre os estudantes.

Mais do que um registro de práticas, esta coletânea é uma demonstração do compromisso dos educadores sul-mato-grossenses com a inovação, a experimentação e o protagonismo estudantil. Os relatos aqui apresentados evidenciam como a robótica educacional pode ampliar as possibilidades de ensino e de aprendizagem, favorecendo a integração entre teoria e prática.

Esperamos que esta publicação inspire novos projetos, motive o uso criativo da tecnologia nas escolas e fortaleça uma rede colaborativa de educadores comprometidos com uma educação cada vez mais inovadora, inclusiva e significativa em Mato Grosso do Sul.

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



PREFÁCIO

O e-book "*Da Formação à Prática: A Robótica Educacional com Fischertechnik em Mato Grosso do Sul*" é uma celebração das práticas pedagógicas inovadoras desenvolvidas por professores da Rede Estadual de Ensino, a partir do curso "Explorando a Robótica Educacional com o Fischertechnik". Este material reúne relatos de experiências que ilustram como a robótica, aliada a metodologias ativas e ao compromisso dos educadores, pode transformar o ensino, tornando-o mais prático, envolvente e conectado às demandas contemporâneas.

No capítulo "A Física e a Robótica", Leandro Smirdele e Maila Silva de Souza mostram como o uso da robótica contribuiu para o desenvolvimento de competências relacionadas à eletrônica e à resolução de problemas, nas aulas de Física. Patrícia Pereira dos Santos, Silvia Aparecida Tabareli e Mirian Denise dos Santos Pereira apresentam, em "Utilizando Robótica e Energias Renováveis no Ensino Médio na Disciplina de Física", uma experiência que integra a consciência ambiental ao ensino de Física, por meio da construção de protótipos que utilizam fontes de energia sustentáveis.

Leonardo Matheus Bezerra Rezende e Ana Cristina Belchior de Souza, no capítulo "A Utilização da Robótica Educacional Fischertechnik e Energias Renováveis no Ensino de Biologia – Anos Finais do Ensino Médio", compartilham como a robótica potencializou a aprendizagem ativa e investigativa em Biologia. Já Iraci da Silveira e Paulo Rogério Pereira Costa, em "Uso da Robótica Educacional nas Aulas de Ciências da Natureza por Estudantes da EE Prof. José Juarez Ribeiro de Oliveira", relatam o impacto positivo da robótica no aumento do interesse e da criatividade dos estudantes em Ciências da Natureza.

A integração da programação ao ensino é abordada por Reginaldo Bruno Arf e João Felipe Fasolin Sorgatto em "Robótica e Programação Desplugada", demonstrando como a robótica, mesmo sem o uso direto de dispositivos digitais, pode desenvolver o pensamento computacional de maneira significativa.

Paulo Henrique Farias Alves e Danieli Cazini de Almeida, em "Robótica e Energia Solar: Caminhos para a Sustentabilidade Tecnológica no Processo de Ensino de Ciências", exploram a robótica como uma ferramenta para a educação ambiental e a promoção da consciência sobre o uso de energias renováveis.

Em "Óptica à Luz dos Conhecimentos", Camila Garcia Neves e Erica Cristina da Silva aplicam a robótica para facilitar a aprendizagem de conceitos de eletroquímica e óptica, utilizando metodologias ativas como a sala de aula invertida para tornar o conhecimento mais acessível para os estudantes.

A interdisciplinaridade é fortemente evidenciada em "Uma Abordagem Prática de Robótica no Ensino de Energias Renováveis", em que Heloisa Carla Xavier Marthos dos Santo, Roseli Maria da Silva e Loiziane da Silva mostram como a robótica pode unir conteúdos de Biologia, Física e Geografia em atividades práticas e contextualizadas.

Por fim, em "Aula de Robótica com Ensino Médio", Róger Meireles Dück e Tatiany Regina dos Santos relatam a aplicação da robótica no desenvolvimento de habilidades práticas e no fortalecimento do raciocínio lógico dos alunos, promovendo a experimentação e o trabalho em equipe.

Cada relato presente neste e-book reforça a importância da robótica educacional como uma ponte entre teoria e prática deixando de ser apenas uma atividade técnica para se tornar um instrumento de transformação social e educativa, impulsionando o protagonismo estudantil.

Agradecemos a todos os professores autores, por compartilharem suas trajetórias e experiências, e à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul pelo apoio incondicional ao fortalecimento da educação tecnológica em nosso Estado.

Desejamos a todos uma excelente leitura, repleta de inspirações e novas possibilidades!

Prof.^a Dout. Lidiane Ottoni da Silva Petini
Prof.^a Mest. Elaine da Silva Arce Benites
Prof. Dr. José Flávio Rodrigues Siqueira



A FÍSICA E A ROBÓTICA

Leandro Smirdele¹

E.E Bernardino Ferreira da Cunha

Professor de Física

Maila Silva de Souza²

E.E. Bernardino Ferreira da Cunha

Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras

RESUMO

A experiência relatada teve como objetivo desenvolver nos estudantes as competências e habilidades necessárias para o entendimento de eletrônica, além de capacitá-los para resolver situações-problema que surgissem durante o processo. Inicialmente, os estudantes enfrentaram dificuldades na montagem, o que era esperado, pois tanto para eles quanto para o professor, o kit era uma novidade. Apesar dos desafios iniciais, que incluíam o desenvolvimento de habilidades dos professores para auxiliar os estudantes, as aulas resultaram em um desempenho satisfatório. Os grupos conseguiram concluir suas atividades com sucesso, o que demonstrou uma melhor compreensão dos conceitos de eletrônica. Essa experiência proporcionou um aprendizado técnico e promoveu a colaboração, a resolução de problemas e a persistência entre os alunos. Nesse sentido, as aulas de robótica superaram as dificuldades iniciais e proporcionaram um entendimento significativo sobre eletrônica para os estudantes do 2º ano C.

Palavras-chave: Fischertechnik. Robótica. Inovação.

INTRODUÇÃO

Essa prática inovadora em sala de aula foi realizada na Escola Estadual Bernardino Ferreira da Cunha, situada na cidade de São Gabriel do Oeste/MS, na zona urbana, durante

¹ leandro.1401@edutec.sed.ms.gov.br

² maila.482794@edutec.sed.ms.gov.br

as aulas de Física da turma de 2º ano do Ensino Médio no período vespertino.

A robótica educacional mostra-se uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de competências essenciais nos estudantes, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração. Na escola, implementaram-se aulas práticas de robótica para os alunos do 2º ano C, nas aulas de Física, do professor Leandro, em parceria com a Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras (PCPI) Maila, utilizando o kit de Robótica Fischertechnik de eletrônica. Essa iniciativa surgiu da necessidade de proporcionar aos estudantes um aprendizado mais prático e envolvente, que aprofundasse sua compreensão sobre conceitos de eletrônica e os preparasse para enfrentar desafios complexos.

O objetivo principal deste relato de experiência é compartilhar as aprendizagens e os resultados adquiridos, durante a implementação das aulas de robótica, destacando as competências desenvolvidas pelos estudantes e as estratégias adotadas para superar as dificuldades iniciais. Além disso, busca-se refletir sobre o impacto da formação continuada dos professores na qualidade do ensino e no apoio oferecido aos alunos durante o processo de aprendizado.

A estrutura deste trabalho divide-se em três partes. A primeira parte contextualiza a importância da robótica educacional e os desafios enfrentados no início das atividades. A segunda parte aborda o processo de implementação das aulas, detalhando as metodologias utilizadas, as dificuldades encontradas e as soluções aplicadas. Por fim, a terceira parte apresenta os resultados obtidos e as conclusões, evidenciando o desenvolvimento das competências dos alunos e a relevância do projeto para o fortalecimento do ensino de eletrônica na escola.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho consistiu em uma combinação de abordagens teóricas e práticas, estruturadas ao longo de cinco aulas. O processo começou com uma aula teórica, na qual foram explicados os conceitos básicos

de eletrônica e a importância da robótica em sala de aula, utilizando o próprio material que vem disponível junto ao Kit de robótica e os vídeos sugeridos no material criado por Brink Tecnologia Educacional e Elektronikbaukasten E-tronic.

O ponto de partida foi uma aula teórica introdutória, na qual foram apresentados os conceitos fundamentais de eletrônica e discutida a relevância da robótica no contexto educacional. Utilizando o material disponível no Kit de Robótica, o professor apresentou a apostila do projeto aos estudantes, explicando que deveriam seguir o passo a passo indicado para as montagens. Durante essa aula, foram abordadas, também, descobertas importantes na área da eletrônica, como a invenção do transistor em 1947, por John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, uma inovação que revolucionou a tecnologia ao possibilitar a criação de dispositivos eletrônicos menores e mais eficientes. Essa aula inicial teve como objetivo proporcionar uma base sólida, para que os estudantes compreendessem o papel transformador da robótica na formação de competências técnicas e cognitivas. Durante as primeiras explorações com o kit, o professor esteve presente para esclarecer dúvidas e fomentar o engajamento dos estudantes com o tema.

A robótica educacional desempenha um papel essencial no desenvolvimento de habilidades práticas e intelectuais, promovendo a integração de conhecimentos de diferentes áreas, como matemática, física, tecnologia e programação. Além disso, favorece a aprendizagem, por meio da experimentação, do trabalho colaborativo e da resolução de problemas. Segundo Papert (1980), a robótica incentiva o pensamento computacional e o aprendizado significativo, pois permite que os estudantes interajam, diretamente, com o material e reflitam sobre suas ações, estabelecendo uma conexão direta entre teoria e prática.

No início das atividades, alguns desafios foram enfrentados. Tanto o professor quanto os estudantes estavam utilizando o kit pela primeira vez, o que gerou dificuldades para compreender as etapas iniciais das montagens. Contudo, com o auxílio do manual incluso no kit, elaborado por diversos autores, foi possível superar essas barreiras. Após um período de adaptação, as instruções claras e o suporte contínuo facilitaram o progresso dos grupos, permitindo que todos se envolvessem mais efetivamente nas montagens.

A transição para as aulas práticas foi marcada pela divisão da turma em cinco grupos, cada um deles responsável por montar um modelo específico do Kit de Robótica Fischertechnik de Eletrônica. Inicialmente, a complexidade dos protótipos e a novidade da atividade geraram dificuldades, no entanto, a presença ativa da PCPI foi fundamental para esclarecer dúvidas e auxiliar os grupos na organização do trabalho em etapas. Gradualmente, os estudantes começaram a compreender a dinâmica de montagem, aplicando os conceitos teóricos apresentados anteriormente.

Nas aulas subsequentes, os grupos avançaram na montagem de seus robôs, aprimorando suas habilidades de cooperação e resolução de problemas. O clima de colaboração e o suporte contínuo proporcionaram um ambiente favorável para a aprendizagem. Na quinta e última aula, todos os protótipos foram concluídos e testados com sucesso, demonstrando o funcionamento adequado dos robôs. Para encerrar o processo, cada grupo apresentou seu protótipo, explicando seu funcionamento, compartilhando os desafios enfrentados e refletindo sobre o aprendizado adquirido ao longo do projeto. Essa etapa final destacou o impacto positivo da robótica educacional no desenvolvimento das competências dos estudantes e sua aplicação prática.

Entre os projetos desenvolvidos pelos grupos, destacou-se a montagem de um carrossel, que apresentou desafios significativos. Para que o carrossel pudesse girar, foi necessário montar, corretamente, o circuito elétrico, o que não foi simples na primeira tentativa. Inicialmente, os estudantes cortaram alguns fios de maneira inadequada, sem seguir as instruções do manual, o que dificultou o processo. Apenas após compreenderem a importância de medir, corretamente, a fiação e planejar o circuito elétrico com precisão, conseguiram concluir a atividade com sucesso.

Outro protótipo que despertou interesse foi o da porta corredeira, que exigiu grande empenho dos estudantes devido à complexidade de suas peças e à necessidade de montar o circuito elétrico corretamente. Ao programar o protótipo, esperava-se que a porta fechasse automaticamente, contudo, na montagem inicial, os estudantes encontraram dificuldades tanto no encaixe das peças quanto na ligação dos fios, que foram invertidos, impedindo o funcionamento. Após identificar e corrigir os erros, conseguiram finalizar a

tarefa e perceberam que seguir a sequência correta de montagem era indispensável para alcançar o resultado esperado.

Esses desafios foram essenciais para demonstrar que, no contexto da robótica educacional, o processo de tentativa e erro é uma etapa natural e valiosa para o aprendizado. As dificuldades enfrentadas incentivaram o trabalho em equipe, a paciência e o desenvolvimento de habilidades como análise crítica, organização e solução de problemas. Além disso, reforçaram a importância de planejamento e atenção aos detalhes, competências indispensáveis tanto para seu sucesso acadêmico quanto para seu desenvolvimento pessoal e profissional.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A análise da experiência realizada nas aulas de robótica evidencia uma convergência significativa entre a prática pedagógica adotada e os referenciais teóricos que sustentam a robótica educacional como uma ferramenta eficaz no desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Conforme destacado na literatura, a robótica educacional está alinhada às teorias de Seymour Papert, que introduziu o conceito de construcionismo, enfatizando o aprendizado ativo e a criação de artefatos concretos como forma de consolidar o conhecimento.

Além disso, estudos contemporâneos, como os de Almeida e Valente (2012), apontam que a robótica promove o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, ao mesmo tempo em que incentiva habilidades socioemocionais, como a colaboração, a paciência e a resiliência. A literatura também destaca os princípios da Educação 4.0, que integra tecnologia e aprendizagem ativa visando preparar os estudantes para os desafios do século XXI e desenvolvendo competências como autonomia, comunicação e alfabetização digital.

Nesse contexto, a robótica educacional não apenas complementa o aprendizado teórico, mas também proporciona uma abordagem prática e interdisciplinar que conecta diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para a formação integral dos estudantes.

Assim, a experiência prática realizada, durante as aulas, reflete a aplicação direta desses referenciais teóricos, demonstrando o impacto positivo da robótica no ambiente escolar.

Os dados obtidos durante a experiência mostram que, embora os estudantes e o professor tenham encontrado, no início, desafios consideráveis, como a complexidade dos protótipos e a falta de familiaridade com os kits, o suporte contínuo oferecido pela PCPI e a metodologia de ensino por etapas contribuíram para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda dos conceitos de eletrônica e da dinâmica de trabalho em equipe. A superação das dificuldades iniciais, seguida pelo sucesso na montagem e no funcionamento dos robôs, indica que os alunos aprenderam a lidar com situações-problema e desenvolveram resiliência e confiança em suas habilidades. Além disso, a apresentação final dos projetos, quando os grupos explicaram o funcionamento de seus robôs, reforçou a importância da comunicação e da capacidade de compartilhar conhecimentos, aspectos valorizados na educação contemporânea.

Os resultados alcançados com a realização deste projeto inovador incluem o fortalecimento das competências técnicas e interpessoais dos estudantes, um maior engajamento nas aulas de Física e uma compreensão ampliada sobre o uso da robótica como ferramenta de aprendizagem. Espera-se que essa experiência inspire a implementação de práticas semelhantes em outros componentes curriculares, contribuindo para uma abordagem interdisciplinar e integradora do ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com as aulas de robótica, no 2º ano C, demonstrou, de forma clara, como a prática educacional pode se alinhar com as teorias que defendem o uso da robótica como uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades importantes. Durante as aulas de Física, os estudantes aprenderam sobre eletrônica e desenvolveram competências como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

No início, os alunos encontraram dificuldades na montagem dos kits de robótica, o que é compreensível dado que era algo novo para eles. No entanto, com a contribuição da

PCPI, que ofereceu orientações, os estudantes foram capazes de superar esses desafios. Essa ajuda foi essencial, para que eles ganhassem confiança e desenvolvessem uma compreensão mais profunda do processo.

Ao final do projeto, os alunos conseguiram montar seus robôs com sucesso e apresentaram o funcionamento dos protótipos para a turma. Isso mostrou que o projeto alcançou seus objetivos, alinhando-se à ideia de que a robótica pode engajar os alunos em um aprendizado ativo e colaborativo. A experiência reforça a importância de incluir a robótica no currículo escolar, demonstrando que ela pode ser aplicada em outros componentes curriculares, para tornar a aprendizagem mais integrada e significativa.

Em resumo, a robótica educacional provou ser uma abordagem eficaz para desenvolver tanto o conhecimento técnico quanto as habilidades sociais e emocionais nos alunos, contribuindo para seu crescimento acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e inovações na educação**: repensando a prática pedagógica. São Paulo: Editora SENAC, 2012.

DIE GRUNDLAGEN der Elektronik verstehen - mit dem fischertechnik Elektronikbaukasten E-tronic. YouTube. Plataforma. Duração 1:08 min. Disponível em: <https://youtu.be/scnX3JTFiD8?si=IFQ3Oip0tMOxjM2M> Acesso em: 14 ago. 2024.

Mobil, Brink Tecnologia Educacional. Laboratório de Educação Tecnológica, Eletrônica, Manual Didático Para Professor e equipe pedagógica, v-2018-1

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. 2. ed. New York: Basic Books, 1993.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. São Paulo: Ática, 1971.



UTILIZANDO ROBÓTICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ENSINO MÉDIO NA DISCIPLINA DE FÍSICA

Patrícia Pereira dos Santos³

Escola Estadual Comandante Maurício Coutinho Dutra
Professora de Física

Silvia Aparecida Tabareli⁴

Escola Estadual Comandante Maurício Coutinho Dutra
Professora de Matemática

Mirian Denise dos Santos Pereira⁵

Escola Estadual Comandante Maurício Coutinho Dutra
Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras

RESUMO

O presente trabalho vem relatar a experiência dos estudantes com a aplicação da Robótica como ferramenta lúdica, no processo de aprendizado nas ações didáticas de Física e Energia Sustentável e apresentar uma metodologia ativa usando o curso de robótica educacional para o Ensino Médio. As ações realizadas nas aulas de Física utilizaram os kits de robótica educacional com Fishertechnik, para estimular a consciência ambiental dos estudantes. A proposta consiste na difusão e inserção de tecnologias atuais por meio do ensino de lógica e programação, sob o escopo da robótica.

³ patricia.94656@edutec.sed.ms.gov.br

⁴ silvia.37891@edutec.sed.ms.gov.br

⁵ mirian.25634@edutec.sed.ms.gov.br

Palavras-chave: Sustentabilidade. Pensamento computacional. Robótica. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

As aulas foram realizadas na Escola Estadual Comandante Maurício Coutinho Dutra, na cidade de Sonora-MS, com as turmas dos terceiros anos do Ensino Médio Integral e Regular. A escola possui um Laboratório de Matemática e esse foi o local escolhido para realizar as aulas de robótica educacional.

Para o desenvolvimento das aulas, as autoras deste relato organizaram uma oficina intitulada "Robótica e Energia Renováveis". Durante 3 dias, com sessões de duas aulas, foi proposta a construção de protótipos que usassem energias renováveis "solar e eólica".

O presente trabalho apresenta uma metodologia na qual os estudantes foram convidados a encontrar soluções utilizando robótica educacional. A proposta consiste na difusão e inserção de tecnologias atuais, por meio do ensino de lógica e programação.

METODOLOGIA

Antes de iniciarmos a parte prática com a montagem e programação dos protótipos, o conteúdo teórico de energia sustentável e renovável foi explicado, de forma expositiva, em sala de aula, pela professora Patrícia. Utilizamos alguns vídeos para ilustrar o tema. Para que os estudantes pudessem demonstrar entendimento e possíveis dúvidas sobre essa primeira parte da oficina, foi solicitada a resolução de uma lista de exercícios baseada em situações-problema apresentadas em edições anteriores do ENEM e de alguns vestibulares.

Na parte prática, os estudantes foram divididos em cinco grupos para realizarem as montagens dos kits de robótica "Energia Sustentável". Com o auxílio do material didático do kit, é possível realizar quatorze montagens, dentre as opções, os grupos escolheram "o carrossel, a roda gigante e a bicicleta" e, para representar a energia eólica, foi escolhido o catavento. Sob a orientação da professora, os grupos leram o manual, separaram as peças

e realizaram a montagem do modelo escolhido, em seguida, os modelos foram testados e todos funcionaram de acordo com as especificações.

Durante o desenvolvimento da atividade, observou-se que os estudantes estavam motivados e houve uma maior interação entre eles e a professora.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A metodologia ativa aplicada (Aprendizagem Baseada em Equipe - ABE) permitiu que fosse estabelecido um ambiente dinâmico de ensino, o que facilitou muito o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. As aulas tornaram-se mais prazerosas, estimulando a participação dos estudantes na atividade prática, algo nunca aplicado anteriormente na escola. Isso ficou evidente com o entusiasmo das turmas e o engajamento apresentado entre os grupos.

Experiências como essas são de extrema relevância, tanto para vida pessoal como acadêmica, pois preparou os envolvidos para aplicar, na prática, procedimentos metodológicos e pedagógicos, buscando promover a interdisciplinaridade, melhorar o desempenho e ampliar o conhecimento dos estudantes do Ensino Médio nas disciplinas como Física, Biologia, Matemática, Artes, dentre outras. Foi uma oportunidade única poder atrelar os conhecimentos vistos em sala de aula à prática do cotidiano.

Conforme a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), que garante que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade, a robótica atrela o Pensamento Computacional à resolução de problemas, projetos de sistemas, entendimento do comportamento humano, pensar recursivamente, abstração e decomposição de problemas complexos, modularização e o uso de heurísticas de raciocínio. Na BNCC, relacionada às tecnologias digitais e à computação, temos a seguinte definição: “pensamento computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474).

Figura 1 - Grupos de estudantes utilizando os kits de robótica



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

A robótica é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do pensamento computacional, que é uma das competências fundamentais que a BNCC visa promover. O pensamento computacional envolve a capacidade de resolver problemas, de forma lógica e estruturada, utilizando conceitos como algoritmos, decomposição de problemas e reconhecimento de padrões.

A BNCC enfatiza, ainda, a importância de uma abordagem interdisciplinar, em que as diferentes áreas do conhecimento se conectam, dando grande ênfase ao desenvolvimento de competências socioemocionais, como colaboração, empatia,

responsabilidade e autonomia. Nesse sentido, a robótica que geralmente é trabalhada em grupos, estimula o trabalho em equipe, a resolução de problemas em conjunto e o desenvolvimento da comunicação. Observamos, durante atividade, que os estudantes aprenderam a lidar com frustrações, a persistir diante de desafios e a celebrar conquistas, aspectos fundamentais para o desenvolvimento socioemocional.

Figura 2 - Docentes organizando o material



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

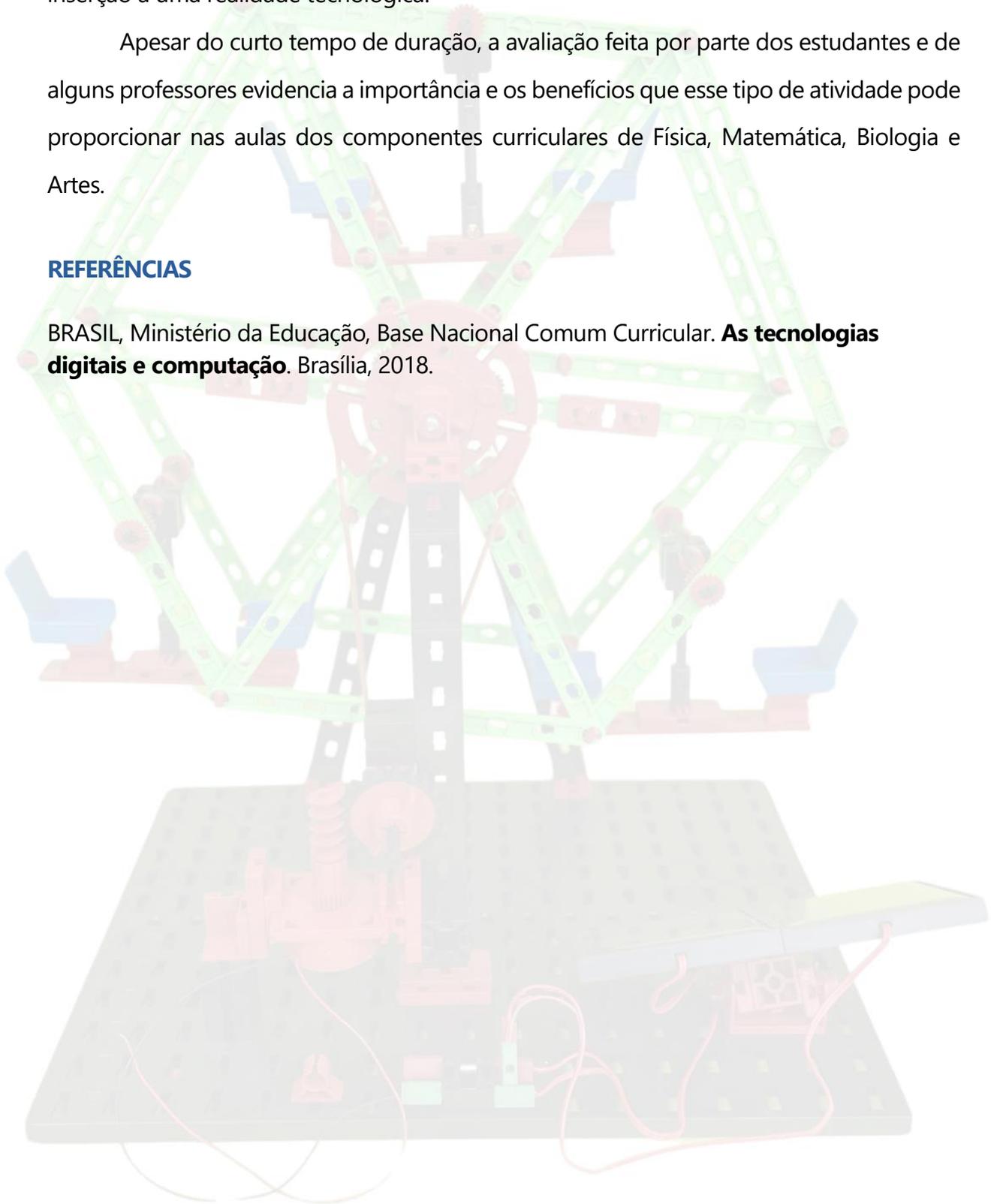
Pode-se afirmar que a oficina apresentada neste trabalho teve seus objetivos alcançados, uma vez que o desenvolvimento de montagens e programações do kit de

Energias Renováveis possibilitou aos estudantes novas vivências de práticas didáticas pedagógicas de caráter interdisciplinar, propiciando uma iniciação à programação e à inserção a uma realidade tecnológica.

Apesar do curto tempo de duração, a avaliação feita por parte dos estudantes e de alguns professores evidencia a importância e os benefícios que esse tipo de atividade pode proporcionar nas aulas dos componentes curriculares de Física, Matemática, Biologia e Artes.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Base Nacional Comum Curricular. **As tecnologias digitais e computação**. Brasília, 2018.



A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA

EDUCACIONAL FISCHERTECHNIK E ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ENSINO DE BIOLOGIA - ANOS FINAIS DO ENSINO MÉDIO

Leonardo Matheus Bezerra Rezende⁶
Escola Estadual José Alves Ribeiro
Professor de Biologia

Ana Cristina Belchior de Souza⁷
Escola Estadual José Alves Ribeiro
Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras

RESUMO

O presente relato explora direções futuras para o uso da robótica no ensino de energia renovável, refletindo sobre o uso de programas educacionais, a incorporação de tecnologias emergentes e o compartilhamento de conhecimentos e boas práticas entre o corpo discente. As ações foram realizadas com os estudantes do 3º ano A, do Ensino Médio, nas aulas de biologia. Observamos que os estudantes tiveram uma abordagem do conhecimento mais significativa com o uso da robótica nas aulas e concluímos que foi fundamental a utilização de tecnologias, especificamente da robótica educacional, fazendo com que esses estudantes se tornassem mais investigativos, ativos e colaborativos.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Ensino de Biologia. Energia Renovável.

⁶ leonardo.438046@edutec.sed.ms.gov.br

⁷ ana.480614@edutec.sed.ms.gov.br

INTRODUÇÃO

Esta atividade foi desenvolvida na Escola Estadual José Alves Ribeiro, situada no município de Rochedo/MS, na modalidade urbana, no período matutino, com os alunos do 3º ano A, do Ensino Médio.

Em 2023, a escola recebeu da Secretaria Estadual de Educação kits robóticos que apoiam o processo de ensino-aprendizagem, estimulam a criatividade e a imaginação e podem ser utilizados em diversas unidades curriculares, tornando o ensino mais dinâmico e promovendo o conhecimento dos alunos.

A robótica educacional é uma abordagem pedagógica que utiliza montagem e programação de robôs como ferramenta para o aprendizado em diversas áreas do conhecimento. Por meio dessa abordagem, os alunos podem desenvolver habilidades essenciais para a vida cotidiana, como resolução de problemas, pensamento crítico, trabalho em equipe e criatividade.

Segundo Papert (2008), o trabalho em equipe, fomentado pela robótica, faz com que os alunos adquiram confiança, compreendam com facilidade os conceitos estudados e, a partir disso, promovam soluções para as situações-problemas propostas.

Ao abordarmos o ensino, é fundamental compreender que esse processo resulta da combinação entre o papel do professor e a escolha de suas metodologias, de forma a desenvolver atividades que possibilitem aos alunos tornarem-se indivíduos autônomos e criativos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997), interdisciplinaridade e transversalidade se complementam na prática educativa, quando se trata de abordar problemas relacionados a questões transversais e evidenciar as inter-relações nas diferentes áreas do conhecimento.

Nesse contexto, os cursos de robótica vão ao encontro do que relata Mattar (2010). Ele afirma que as habilidades como: saber trabalhar em grupo, colaborar, compartilhar, inovar, criar, resolver problemas, filtrar informações, tomar decisões rápidas e utilizar a tecnologia, deveriam estar incluídas no currículo escolar, mas nem sempre são ensinadas

devido a vários fatores, como falta de tempo, má preparação dos professores, excesso de conteúdo, dentre outros.

Com base no exposto acima, nosso objetivo neste trabalho é relatar a experiência vivida, em uma ação na escola, com os kits de Robótica da FISCHERTECHNIK, desenvolvendo com alunos atividades sobre energias renováveis.

METODOLOGIA

Conforme mencionado anteriormente, as atividades de robótica foram desenvolvidas com os estudantes do 3º Ano do Ensino Médio, durante o mês de agosto de 2024. O primeiro passo foi separar os materiais utilizados, no decorrer das aulas, consoante consta no planejamento do professor regente do componente curricular Biologia. Para introdução e início dos trabalhos, o professor regente trabalhou a temática “Energias Renováveis” diretamente com os estudantes, a fim de fundamentar o tema proposto e instigar as possibilidades de construção com base nas fontes de energias cabíveis.

Figura 1 - Caixa de robótica educacional Fischertechnik, Energias Renováveis



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Com o intuito de trabalhar a robótica educacional em sala de aula, foi preciso um breve diálogo com a turma para compreender o processo de montagem e quais seriam os

mecanismos que precisam ser adotados para ser realizada a montagem com sucesso. Baseado nisso, foi realizada uma dinâmica, em duplas, para entender como funcionam os comandos e seus possíveis resultados. A dinâmica realizada foi "eu robô", onde os estudantes se colocavam em duplas, sendo que um deles será "eu" que passava os comandos e o outro será o "robô" que recebe os comandos e os executavam. O objetivo da dinâmica é entender que o robô não possui liberdade de pensar e executar igual os humanos e sim de executar os comandos nos quais foram colocados para fazer, existindo a possibilidade de erro conforme o comando recebido. A presente dinâmica fez com que os estudantes construíssem seu protótipo com atenção, refletindo em suas ações para que obtivessem o resultado esperado, minimizando a margem de erro e frustração.

Para as montagens, os estudantes foram divididos em quatro grupos, com média de 6 alunos cada, conforme o número de materiais que havia disponível na escola. O professor realizou a entrega dos kits de robótica educacional aos grupos, que se dividiram em bancadas separadas para melhor organização e disponibilidade de espaço. O docente deixou que a organização dos materiais ficasse por conta de cada grupo, de modo que otimizasse a execução das montagens.

Durante o processo, o docente tornou-se apenas mediador, deixando os estudantes conduzirem o processo de aprendizagem, seguindo as orientações contidas no manual que acompanha o kit. Dúvidas e perguntas foram surgindo no decorrer da montagem, cabendo ao professor mediar a situação visando auxiliar na resolução do problema, buscando alternativas sem entregar as respostas e incentivando os estudantes a resolvê-lo dando, assim, protagonismo aos mesmos durante todo o processo.

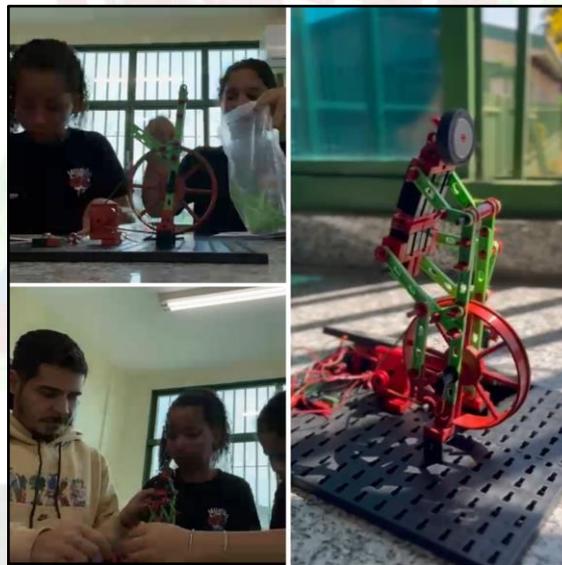
No período disponibilizado para a montagem do ciclista, carrossel, casa de máquina e moinho de vento, cada grupo, com suas particularidades, optou por caminhos alternativos, fazendo com que o tempo de montagem fosse diferente. De modo geral, foi preciso disponibilizar duas aulas de cinquenta minutos para finalização definitiva das montagens.

Por fim, foi realizada uma roda de conversa para mostrar o resultado de cada grupo, apresentando suas dificuldades, bem como o resultado obtido, para que todos pudessem ver o protótipo em funcionamento.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A utilização da robótica educacional é de extrema importância para despertar nos estudantes a autonomia para a resolução de problemas, tornando-os protagonistas do processo de aprendizagem e proporcionando liberdade de escolha para atingirem o objetivo proposto pelo professor regente.

Figura 2 - Construção e resultado do protótipo Ciclista - movido por energia solar



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Na presente turma, foi possível observar um envolvimento dos estudantes, durante a realização das montagens, mostrando que a robótica educacional traz ainda mais interesse pelas aulas, quando comparada a metodologias tradicionais, despertando a curiosidade, o trabalho cooperativo, o pensamento crítico e a liderança. Durante um trabalho como esse, espera-se uma clareza na montagem, já que o material utilizado (Fischertechnik) possui um guia contendo o passo a passo para a finalização do protótipo,

entretanto, mesmo assim, ainda surgiram dúvidas e divergências de ideias dentro do grupo, as quais geraram formação de novas concepções e alternativas durante o processo.

De modo geral, os resultados obtidos foram satisfatórios, o que pode ser observado, por meio da montagem exitosa, apresentada na Figura 2. Os estudantes concluíram atividade com muita empolgação e demonstraram muito interesse para realizar o próximo desafio a ser proposto pelo professor. Acredita-se que a soma do material educacional de robótica só tem a acrescentar, durante as aulas, proporcionando desafios e aguçando a criatividade dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de robótica em aulas de Biologia mostrou que a motivação para a aprendizagem e as habilidades de trabalho em grupo foram influenciadas de forma muito positiva.

Este trabalho permitiu que os alunos interagissem com estruturas, trabalhassem com concreto, observassem, experimentassem e, finalmente, tirassem conclusões. Ao construir robôs, eles são capazes de vincular o conteúdo teórico com o que aprenderam na prática, coordenar diferentes ações e, geralmente, entender o processo manipulando o objeto.

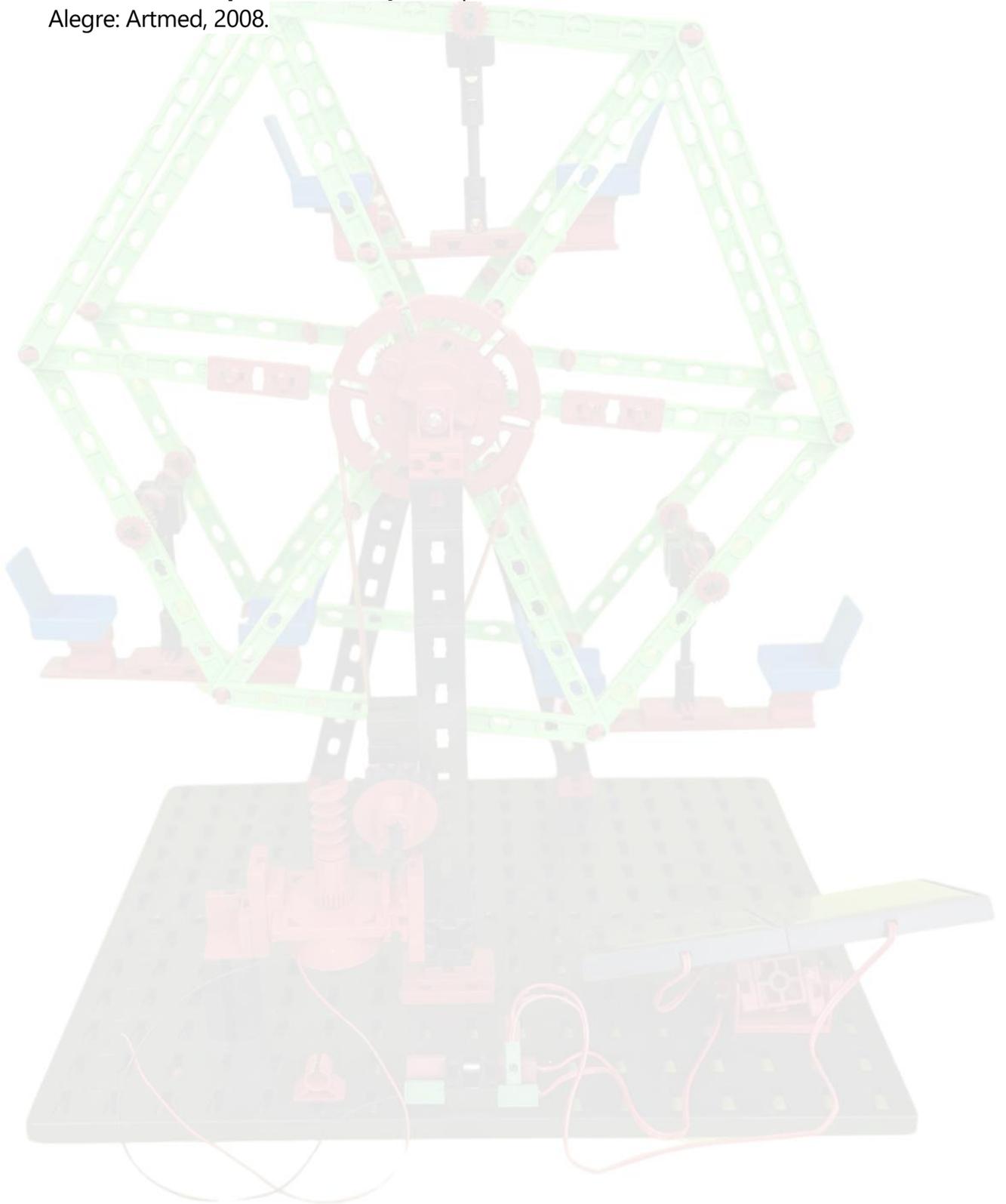
O que os alunos chamam de aprendizagem "legal" está relacionado ao seu envolvimento efetivo no processo de aprendizagem, bem como às diferentes estratégias e recursos pedagógicos e tecnológicos usados pelo professor. No final, a estratégia educacional proposta alcançou os resultados esperados.

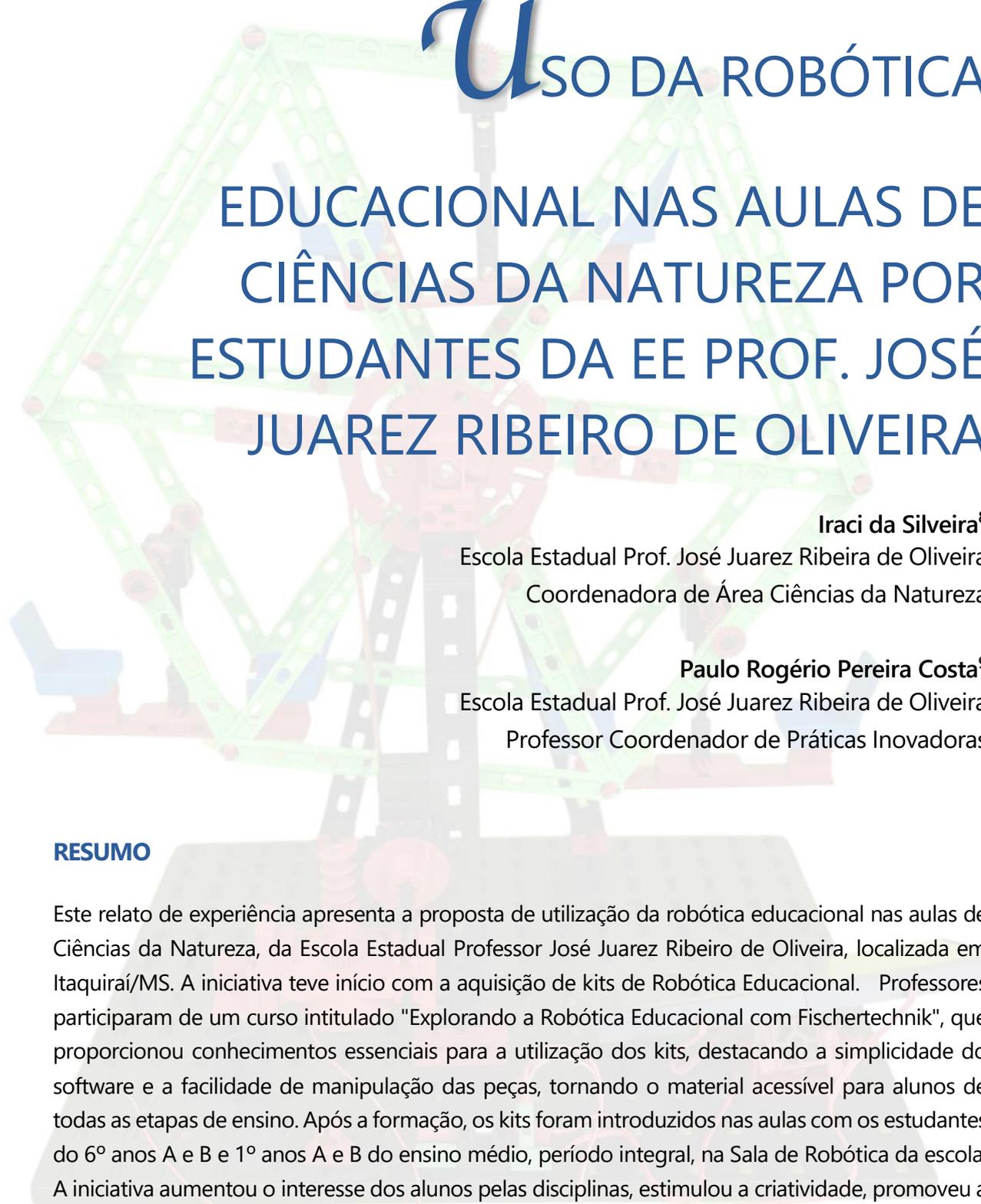
REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Temas Transversais. Brasília, DF: MEC, 1997. Disponível em: portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf. Acesso em: 27 de agosto 2024.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

PAPERT, S. **A máquina das crianças** – repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.





Uso da Robótica

Educacional nas Aulas de Ciências da Natureza por Estudantes da EE Prof. José Juarez Ribeiro de Oliveira

Iraci da Silveira⁸

Escola Estadual Prof. José Juarez Ribeiro de Oliveira
Coordenadora de Área Ciências da Natureza

Paulo Rogério Pereira Costa⁹

Escola Estadual Prof. José Juarez Ribeiro de Oliveira
Professor Coordenador de Práticas Inovadoras

RESUMO

Este relato de experiência apresenta a proposta de utilização da robótica educacional nas aulas de Ciências da Natureza, da Escola Estadual Professor José Juarez Ribeiro de Oliveira, localizada em Itaquiraí/MS. A iniciativa teve início com a aquisição de kits de Robótica Educacional. Professores participaram de um curso intitulado "Explorando a Robótica Educacional com Fischertechnik", que proporcionou conhecimentos essenciais para a utilização dos kits, destacando a simplicidade do software e a facilidade de manipulação das peças, tornando o material acessível para alunos de todas as etapas de ensino. Após a formação, os kits foram introduzidos nas aulas com os estudantes do 6º anos A e B e 1º anos A e B do ensino médio, período integral, na Sala de Robótica da escola. A iniciativa aumentou o interesse dos alunos pelas disciplinas, estimulou a criatividade, promoveu a

⁸ iraci.105851@edutec.sed.ms.gov.br

⁹ paulo.485030@edutec.sed.ms.gov.br

pesquisa e o pensamento crítico, além de proporcionar um ambiente de aprendizado mais atrativo e interativo, preparando os alunos para os desafios futuros na área de tecnologia e inovação.

Palavras-chave: Robótica educacional. Ensino integral. Inovação Pedagógica.

INTRODUÇÃO

A robótica educacional tem se mostrado uma ferramenta poderosa para o ensino de diversas disciplinas, proporcionando um aprendizado mais dinâmico e interativo. A Escola Estadual Professor José Juarez Ribeiro de Oliveira, localizada em Itaquiraí/MS, tem como missão "Oferecer um ensino de qualidade, por meio de profissionais qualificados para garantir a satisfação e o atendimento mínimo às exigências de nossa clientela, direcionando nossos esforços para a formação do ser humano completo, que conheça seus direitos, cumpra seus deveres e consiga ter uma ideia plena de mundo além de tornar a escola um ambiente atrativo com atividades diferenciadas e aulas motivadoras para que todos aprendam". Nesse sentido, com vistas a atender a sua missão, foi organizada, na escola, uma ampla sala de robótica educacional. A iniciativa de integrar a robótica às aulas de Ciências da Natureza surgiu a partir da aquisição de kits de Robótica Educacional pela Secretaria de Estado de Educação (SED).

Este relato descreve as etapas de implementação e os benefícios observados com o uso desta tecnologia no ambiente escolar.

METODOLOGIA

No mês de junho, a professora coordenadora de área Iraci da Silveira e o Professor Coordenador de Práticas Inovadoras Paulo Rogério Pereira Costa participaram de um curso intitulado "Explorando a Robótica Educacional com Fischertechnik". A formação oferecida pela Superintendência de Tecnologia e Informação, por intermédio da Coordenadoria de Tecnologia Educacional, apresentou aos educadores estratégias de como utilizarem os kits, abrangendo desde a montagem básica até a programação dos robôs. O curso destacou a

simplicidade do software utilizado e a facilidade de manipulação das peças, tornando o material acessível para alunos de todas as idades.

Após o curso, os kits foram apresentados, inicialmente, aos estudantes do 6º ano A e B do e aos 1ºs anos A e B do Ensino Médio, período integral, na Sala de Robótica da escola. Para essa primeira experiência, optamos pela montagem do kit de astronomia, que inclui itens como telescópio, planetário e microscópio. Esta atividade visou familiarizar os alunos com o material e despertar o interesse pelas ciências espaciais.

As turmas receberam as primeiras orientações sobre os cuidados com as peças, que são pequenas e delicadas. Em seguida, os estudantes foram divididos em quatro grupos, cada um recebendo um nome por meio de sorteio. Cada grupo recebeu uma maleta com as peças e foi designado a uma posição específica na bancada de montagem do projeto. Durante a montagem, que ocorreu nas aulas de física, os alunos foram incentivados a colaborar e compartilharem ideias, promovendo um ambiente de aprendizado coletivo. Foram necessárias três aulas para concluir o projeto, os estudantes não apenas montaram os kits, mas também compreenderam os princípios científicos por trás de cada componente.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Observamos que a introdução da robótica educacional, nas aulas dos Componentes Curriculares da área de Ciências da Natureza, demonstrou o aumento de interesse dos estudantes pelos temas abordados, bem como estimulou a criatividade e a capacidade em resolver problemas. Foi perceptível, durante as aulas, que os estudantes se dedicaram à pesquisa de forma crítica, afinal, estavam incentivados a buscar soluções para as situações que aconteceram durante a montagem.

No mundo contemporâneo, é necessário desenvolver habilidades relacionadas à tecnologia e à inovação. Desta forma, essa experiência proporcionou aos estudantes mecanismos para organizarem estratégias e solucionar problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores destacaram a clareza e objetividade do curso que proporcionou uma preparação para trabalhar com o material de forma que os alunos compreendessem bem o conteúdo ensinado. A nossa formação em robótica foi uma experiência verdadeiramente incrível. Tivemos o privilégio de aprender com pessoas excepcionais, que, com muita paciência e dedicação, transmitiram orientações importantes sobre o material. Embora tivéssemos algum conhecimento prévio sobre robótica, a formação foi essencial para o aperfeiçoamento e aprofundamento no assunto.

REFERÊNCIAS

MORÁN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora, 2007.

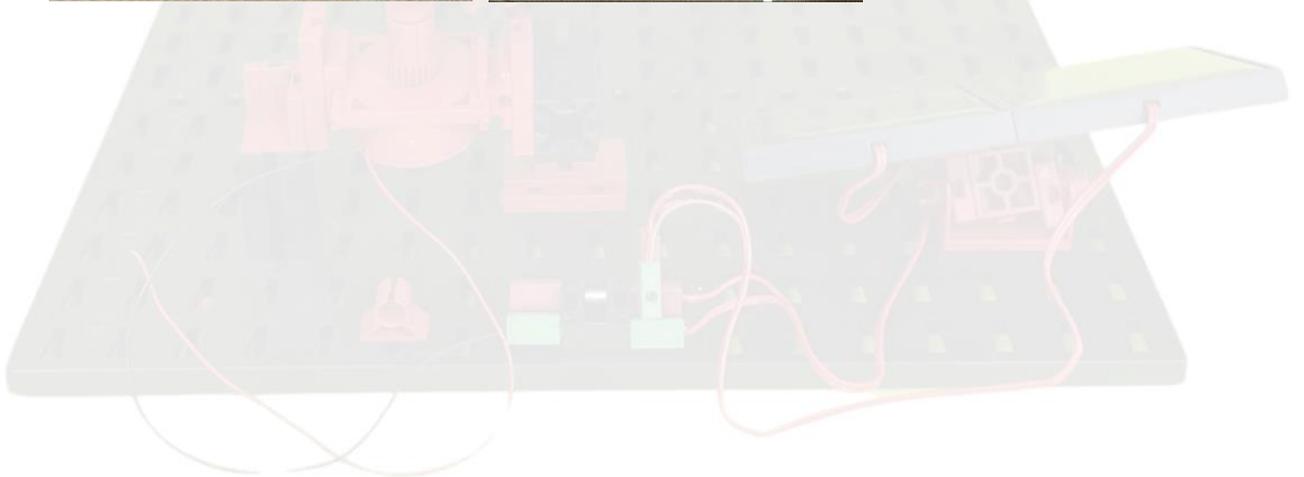
VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. UNICAMP, 2005.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Artes Médicas, 1994.

FISCHERTECHNIK. **Explorando a Robótica Educacional**. Superintendência de Tecnologia e Informação, 2024.

ANEXOS





ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO

DESPLUGADA

Reginaldo Bruno Arf¹⁰
Escola Estadual São Gabriel
Professor de Eletiva

João Felipe Fasolin Sorgatto¹¹
Escola Estadual São Gabriel
Professor Coordenador de Práticas Inovadoras (PCPI)

RESUMO

Foram realizadas aulas práticas de robótica com os alunos dos 3º anos A e B da escola, utilizando o kit de Robótica Fischertechnik de eletrônica. O objetivo dessas aulas foi desenvolver nos estudantes as competências e habilidades necessárias para o pensamento computacional, além de capacitá-los a resolver problemas que surgissem durante o processo. Inicialmente, os alunos encontraram dificuldades na montagem dos kits, o que era esperado, já que tanto para eles quanto para o professor, o kit era uma novidade, contudo, superados os desafios iniciais, os alunos apresentaram um desempenho satisfatório. Os grupos conseguiram completar suas atividades com sucesso, demonstrando uma compreensão mais profunda dos conceitos de pensamento computacional. Essa experiência não apenas proporcionou aprendizado técnico, mas também incentivou a colaboração, a resolução de problemas e a persistência entre os alunos. Em resumo, as aulas foram uma experiência valiosa, na qual os estudantes dos 3º anos A e B superaram as dificuldades iniciais e tiveram um entendimento significativo do tema.

Palavras-chave: Programação. Fischertechnik. Robótica.

INTRODUÇÃO

¹⁰ reginaldo.496330@edutec.sed.ms.gov.br

¹¹ joao.104540@edutec.sed.ms.gov.br

Este relato de experiência tem como principal objetivo compartilhar os resultados e as lições aprendidas na implementação das aulas de robótica que ocorreram na Escola Estadual São Gabriel, situada na zona urbana de São Gabriel do Oeste/MS. As atividades foram realizadas durante as aulas eletivas dos alunos do 3º ano do Ensino Médio, no período da manhã. Além disso, buscamos refletir sobre o impacto da formação continuada dos professores na melhoria da qualidade do ensino e no suporte oferecido aos alunos durante o processo de aprendizado.

A robótica educacional tem se destacado como uma ferramenta importante no desenvolvimento de habilidades fundamentais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho colaborativo. Na escola, foram implementadas aulas práticas de robótica para os alunos dos 3º anos A e B, utilizando os kits de Robótica Fischertechnik, focados em Energias Renováveis e Eletrônica. Essa iniciativa foi motivada pela necessidade de proporcionar aos estudantes uma abordagem de aprendizado mais prática e envolvente, que aprofunda a compreensão dos conceitos de pensamento computacional e programação, preparando-os para enfrentarem desafios mais complexos.

A metodologia deste trabalho está dividida em três partes: a primeira parte contextualiza a relevância da robótica educacional e os desafios enfrentados no início das atividades; a segunda, detalha o processo de implementação das aulas, incluindo as metodologias adotadas, os obstáculos encontrados e as soluções aplicadas; e, por fim, a terceira parte apresenta os resultados alcançados e as conclusões, destacando o desenvolvimento das competências dos alunos e a importância do projeto para o fortalecimento do ensino de pensamento computacional na escola.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para este trabalho combinou abordagens teóricas e práticas, distribuídas ao longo de seis aulas. O processo iniciou-se com duas aulas teóricas, nas quais foram abordados os conceitos fundamentais de pensamento computacional e programação, além da aplicação dessas habilidades na robótica. O objetivo dessas aulas

introdutórias foi fornecer aos estudantes uma base para compreenderem o propósito e os benefícios da robótica no desenvolvimento de competências técnicas e cognitivas, bem como na resolução de problemas do dia a dia.

Posteriormente, foram conduzidas três aulas práticas voltadas à montagem dos kits de robótica. A turma foi dividida em dois grupos, cada um responsável pela montagem de um protótipo distinto, utilizando o kit de Robótica Fischertechnik, com ênfase em eletrônica e energias renováveis, respectivamente. Durante a primeira aula prática, os estudantes enfrentaram diversas dificuldades ao iniciar a montagem dos kits, em virtude da novidade da atividade e da complexidade dos protótipos. Entretanto, com as orientações dos professores, os grupos começaram a assimilar a dinâmica do trabalho e a compreender o processo de montagem de forma gradual e sistemática.

Figura 1 - Alunos do 3ªA iniciando montagem



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Nas aulas subsequentes, os grupos progrediram na montagem de seus robôs, aplicando os conhecimentos adquiridos e aprimorando suas habilidades de cooperação e resolução de problemas. Na quinta aula, todos os grupos conseguiram concluir a montagem de seus protótipos e realizaram os testes de funcionamento dos robôs. Com o apoio do PCPI, todos os robôs operaram corretamente.

Figura 2 - Alunos do 3ºB iniciando montagem



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Ao final, na sexta aula, cada grupo apresentou seu trabalho à turma, explicando o funcionamento de seus protótipos, por meio de uma narrativa fictícia elaborada pelo grupo, que ilustrou as habilidades de pensamento computacional e refletiu sobre o processo de construção, bem como sobre a relevância do robô para a resolução do problema para o qual foi projetado.

Figura 3 - Montagens finalizadas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Observamos que os alunos adquiriram conhecimento em pensamento computacional e programação, evidenciado pela montagem bem-sucedida dos kits e pela compreensão dos conceitos de eletrônica e energias renováveis. A experiência demonstrou que a metodologia por etapas e o suporte contínuo foram essenciais para superar desafios iniciais e aprofundar o entendimento técnico dos alunos.

A robótica educacional deve promover o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a colaboração, a resolução de problemas e a persistência. A superação das dificuldades iniciais e o trabalho em equipe evidenciaram que os alunos melhoraram suas competências interpessoais e a confiança em suas habilidades, conforme observado durante a experiência.

O projeto visava aumentar o engajamento dos alunos nas aulas, oferecendo uma abordagem prática que despertasse o interesse pela robótica e pela tecnologia. A apresentação final dos projetos, quando os alunos explicaram o funcionamento dos robôs, reforçou a importância da comunicação e da capacidade de compartilhar conhecimentos e aspectos que contribuem para o maior engajamento dos estudantes.

A experiência deveria inspirar a implementação de metodologias semelhantes em outras disciplinas, promovendo uma abordagem interdisciplinar e integradora do ensino. Nesse sentido, a robótica educacional mostrou-se uma ferramenta eficaz para integrar conhecimentos técnicos e habilidades práticas, o que pode enriquecer o processo educativo em diversas áreas.

Por fim, a experiência deveria proporcionar uma compreensão mais profunda do uso da robótica como ferramenta de aprendizagem, demonstrando seu valor tanto para o desenvolvimento acadêmico quanto para a aplicação prática em atividades do dia a dia. Esperamos que essa compreensão ampliada tenha contribuído para uma abordagem mais prática e aplicada no ensino de outras disciplinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos a importância das aulas de robótica na promoção de habilidades essenciais para o desenvolvimento dos alunos, como o pensamento computacional, a resolução de problemas e a colaboração. Apesar das dificuldades iniciais enfrentadas na montagem dos kits durante as aulas de Eletiva, os alunos conseguiram superar os desafios e demonstraram um entendimento significativo dos conceitos abordados.

O suporte contínuo oferecido pelo professor, pelo PCPI, bem como a metodologia adotada foram essenciais para a evolução dos estudantes, que não só aprenderam a construir os protótipos propostos, conseguindo assim montar os kits e fazer os protótipos funcionarem, mas também aprimoraram competências interpessoais e técnicas. A experiência evidenciou a eficácia da robótica educacional como ferramenta de ensino, mostrando que práticas similares podem enriquecer ainda mais o processo educativo e preparar melhor os alunos para desafios futuros.

REFERÊNCIAS

ANJOS, S. C. **Pensamento computacional**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016.

FISCHER, H. **Fischertechnik para Educação: Aplicações em Eletrônica e Energias Renováveis**. Fischertechnik Editora, 2018.

SED MS– SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MATO GROSSO DO SUL - **ELETIVA - ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS** – URL: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/Unidades-Curriculares-Eletivas.pdf> Acesso em: 20.08.2024



ROBÓTICA E ENERGIA SOLAR: CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Paulo Henrique Farias Alves¹²

Escola Estadual Senador Saldanha Derzi
Professor Coordenador de Práticas Inovadoras

Danieli Cazini de Almeida¹³

Escola Estadual Senador Saldanha Derzi
Professora de Arte

RESUMO

A robótica e a energia solar emergem como componentes essenciais na modernização e sustentabilidade tecnológica, oferecendo uma convergência promissora entre inovação e responsabilidade ambiental. Os resultados incluem uma compreensão aprofundada dos princípios da energia solar, desenvolvimento de habilidades técnicas e uma maior consciência ambiental. O trabalho com o protótipo permitiu aos alunos explorar soluções criativas para desafios técnicos e ambientais, aumentando sua motivação e engajamento com o tema. A integração da robótica com a energia solar no ensino de Ciências representa um avanço significativo na promoção de uma educação prática e sustentável. Esta abordagem não só facilita a compreensão de conceitos complexos como a conversão e o uso eficiente de energia, mas também engaja os alunos de maneira significativa.

¹² paulo.436866@edutec.sed.ms.gov.br

¹³ danieli.437213@edutec.sed.ms.gov.br

Palavras-chave: Robótica. Ciências. Protótipo.

INTRODUÇÃO

A robótica tem se tornado uma área importante na modernização e automação de diversos setores, desde a indústria até a agricultura e a exploração espacial. Paralelamente, a crescente demanda por soluções energéticas sustentáveis tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias que utilizam fontes de energia renováveis, como a energia solar. A integração de energia solar em sistemas robóticos representa uma convergência promissora entre inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental. Este movimento responde à necessidade de reduzir a dependência de combustíveis fósseis e abre novas possibilidades para a criação de robôs autônomos capazes de operar de forma mais eficiente e com menor impacto ecológico.

A utilização da energia solar na robótica oferece caminhos para o desenvolvimento de máquinas autossustentáveis, que podem operar em locais remotos e difíceis de acessar, onde fontes de energia convencionais são limitadas ou inexistentes. Além disso, essa integração promove uma maior eficiência energética e a redução das emissões de carbono, contribuindo para o combate às mudanças climáticas. Este texto explora as possibilidades e os desafios da implementação da energia solar em sistemas robóticos, discutindo como essa sinergia pode moldar o futuro da tecnologia de maneira mais sustentável e ambientalmente consciente (Pires, 2015).

Neste cenário, a robótica alimentada por energia solar surge como uma solução educacional inovadora. Ela permite que os alunos compreendam os princípios básicos da eletricidade e da energia renovável e se envolvam em projetos práticos que ilustram como essas tecnologias podem ser aplicadas para resolver problemas reais. A implementação de robôs solares em atividades pedagógicas oferece opção interessante para explorar conceitos científicos como a conversão de energia, a eficiência energética e a automação, ao mesmo tempo que promove a sustentabilidade.

Este estudo pretende apresentar como a integração da robótica e da energia solar no ensino de Ciências auxiliou na transformação do processo de aprendizagem, oferecendo aos alunos uma visão mais concreta e prática dos conceitos teóricos. Além disso, buscou investigar como essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas e uma maior consciência ambiental, preparando os estudantes para os desafios e oportunidades do futuro tecnológico sustentável.

METODOLOGIA

Para o trabalho foi realizada a montagem de um protótipo “OECO ENERGY”, que é utilizado para trabalhar energias renováveis, principalmente “energia solar”.

O “OECO ENERGY” permitiu aos estudantes explorarem, de maneira concreta, como a energia solar pode ser captada, armazenada e utilizada para alimentar sistemas robóticos. A interação com o protótipo facilitou a compreensão dos princípios de conversão de energia, eficiência e sustentabilidade, proporcionando uma experiência prática que complementa a teoria estudada. Por meio da montagem e operação deste protótipo, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar, diretamente, com tecnologias sustentáveis, desenvolvendo habilidades práticas em robótica e energias renováveis. Esse processo hands-on não só solidifica o entendimento dos conceitos científicos, mas também inspira a inovação e a aplicação criativa desses conhecimentos.

Figura 1 - Montagem do protótipo.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

O primeiro passo foi explicar e exemplificar, em sala de aula, os tipos de energias renováveis e a sua importância dentro da robótica; na segunda etapa, os estudantes se organizaram e foram no contraturno para realizarem a montagem do protótipo.

Além disso, o OEKO ENERGY promoveu uma maior consciência ambiental entre os alunos, demonstrando, de forma tangível, como a tecnologia pode ser utilizada para atender às necessidades energéticas de forma sustentável. A experiência prática com o protótipo enfatiza a importância da energia solar como uma solução viável para desafios energéticos e ambientais.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A implementação do protótipo OEKO ENERGY, no contexto do ensino de Ciências e Robótica, com foco na energia solar, levou a uma série de resultados positivos e significativos.

Os alunos adquiriram uma compreensão sólida dos princípios da energia solar e das energias renováveis, em geral. Além disso, por meio da operação do protótipo, foram capazes de visualizar e experimentar a conversão de energia solar em energia elétrica e seu uso em sistemas robóticos.

O trabalho com o "OEKO ENERGY" permitiu que os alunos explorassem soluções criativas para desafios técnicos e ambientais e a possibilidade de experimentar e ajustar o protótipo estimulou a inovação e o pensamento crítico, incentivando os alunos a buscar novas formas de aplicar a energia solar em projetos robóticos.

A interação com tecnologias sustentáveis como o protótipo "OEKO ENERGY" contribuiu para ampliar a consciência ambiental dos alunos, que compreenderam a importância da energia solar como uma solução ecológica e sustentável e como suas escolhas tecnológicas podem impactar o meio ambiente.

Esses resultados esperados não apenas contribuíram para uma educação mais rica e contextualizada, mas também prepararam os alunos para se tornarem cidadãos mais informados e proativos em relação às questões ambientais e tecnológicas.

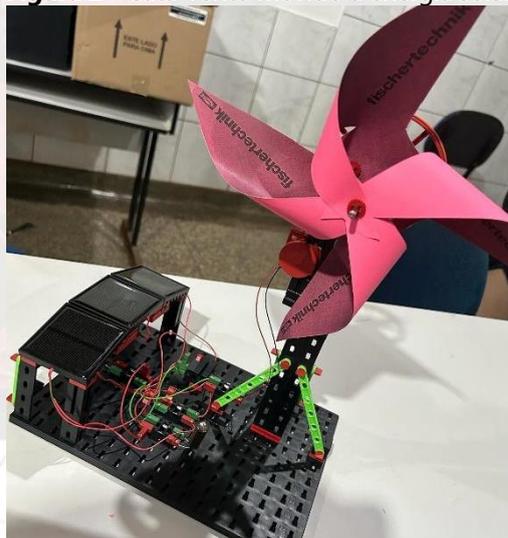
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da robótica com a energia solar no ensino de Ciências representa um avanço significativo na promoção de uma educação mais prática e sustentável. Ao combinar esses dois elementos, é possível criar um ambiente de aprendizado que não só ilustra conceitos científicos fundamentais, mas também estimula a criatividade, o pensamento crítico e a conscientização ambiental dos alunos.

A robótica solar oferece uma abordagem inovadora para o ensino, permitindo que os alunos vejam, na prática, como a energia renovável pode ser utilizada para alimentar sistemas autônomos. Essa aplicação prática dos conceitos de eletricidade e eficiência energética torna o aprendizado mais relevante e tangível, além disso, ao trabalhar com robôs solares, os estudantes têm a oportunidade de explorar a engenharia e a tecnologia, de forma interativa, desenvolvendo habilidades técnicas essenciais para o futuro.

Além de promover um entendimento mais profundo dos princípios científicos, esta abordagem também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades técnicas e o incentivo à inovação. Os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com tecnologias que estão na vanguarda do desenvolvimento sustentável, o que pode aumentar o interesse deles por áreas relacionadas à engenharia, ciências ambientais e tecnologias sustentáveis.

Figura 2 - Cata-vento movido a energia solar.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

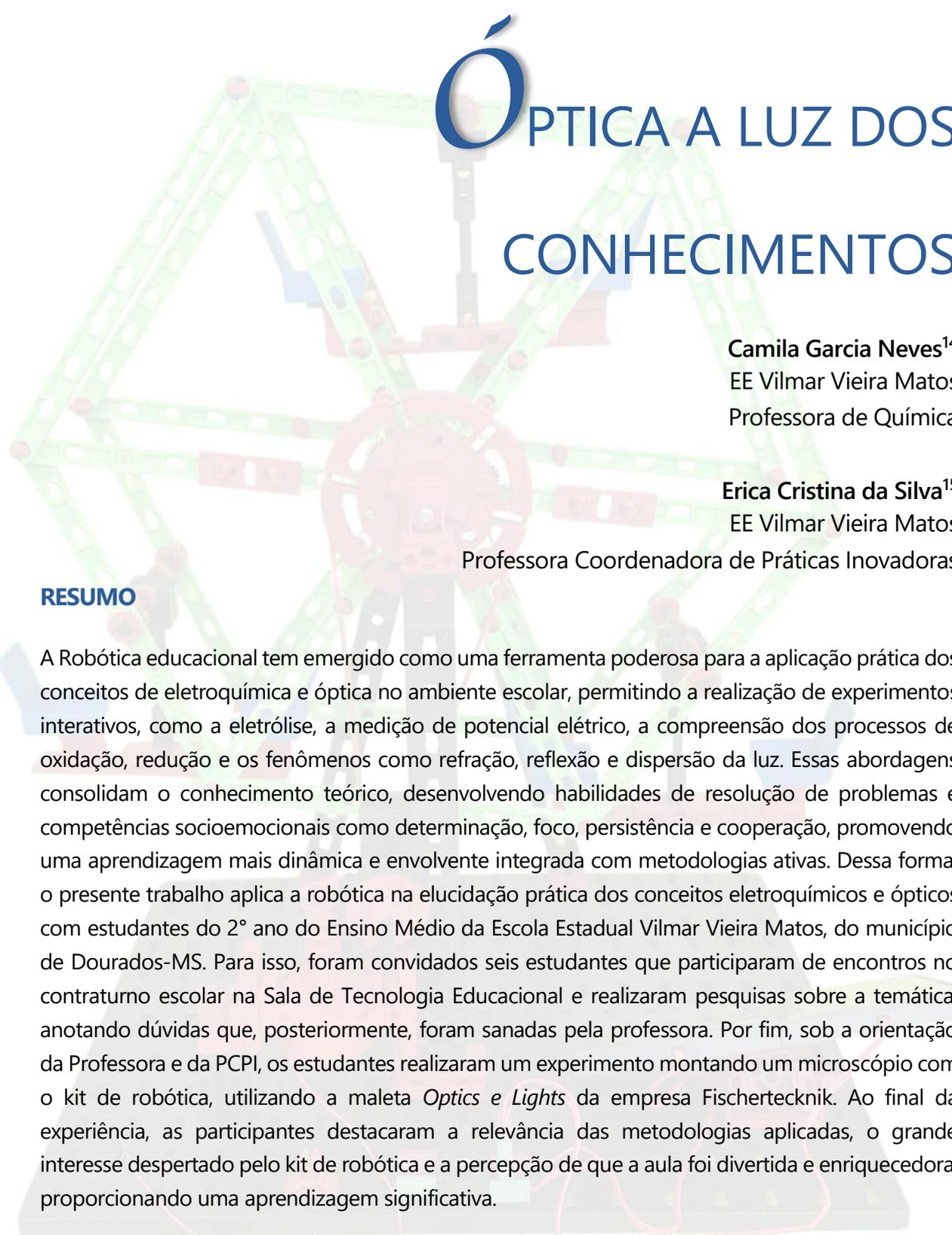
A experiência prática de integrar energia solar com robótica também serve para fomentar uma maior consciência ambiental entre os alunos. Ao lidarem com tecnologias sustentáveis, os estudantes são mais propensos a compreender a importância da preservação ambiental e a pensar em soluções inovadoras para os desafios ambientais atuais.

No entanto, a implementação eficaz dessa abordagem no ensino requer uma infraestrutura adequada, recursos de qualidade e o envolvimento dos educadores. É essencial que os professores sejam capacitados para integrar esses conceitos, de maneira eficiente, em suas práticas pedagógicas e que as escolas disponham dos recursos necessários para realizar projetos envolvendo robótica e energia solar.

REFERÊNCIAS

Pires, M. S., & Oliveira, S. R. (2015). **Robótica solar**: Desenvolvimento de robôs autônomos movidos a energia solar. *Revista Brasileira de Energia Renovável*, 4(1), 120-132.





ÓPTICA A LUZ DOS CONHECIMENTOS

Camila Garcia Neves¹⁴
EE Vilmar Vieira Matos
Professora de Química

Erica Cristina da Silva¹⁵
EE Vilmar Vieira Matos
Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras

RESUMO

A Robótica educacional tem emergido como uma ferramenta poderosa para a aplicação prática dos conceitos de eletroquímica e óptica no ambiente escolar, permitindo a realização de experimentos interativos, como a eletrólise, a medição de potencial elétrico, a compreensão dos processos de oxidação, redução e os fenômenos como refração, reflexão e dispersão da luz. Essas abordagens consolidam o conhecimento teórico, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas e competências socioemocionais como determinação, foco, persistência e cooperação, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e envolvente integrada com metodologias ativas. Dessa forma, o presente trabalho aplica a robótica na elucidação prática dos conceitos eletroquímicos e ópticos com estudantes do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Vilmar Vieira Matos, do município de Dourados-MS. Para isso, foram convidados seis estudantes que participaram de encontros no contraturno escolar na Sala de Tecnologia Educacional e realizaram pesquisas sobre a temática, anotando dúvidas que, posteriormente, foram sanadas pela professora. Por fim, sob a orientação da Professora e da PCPI, os estudantes realizaram um experimento montando um microscópio com o kit de robótica, utilizando a maleta *Optics e Lights* da empresa Fischertechnik. Ao final da experiência, as participantes destacaram a relevância das metodologias aplicadas, o grande interesse despertado pelo kit de robótica e a percepção de que a aula foi divertida e enriquecedora, proporcionando uma aprendizagem significativa.

¹⁴ camila.490709@edutec.sed.ms.gov.br

¹⁵ erica.473667@edutec.sed.ms.gov.br

Palavras-chave: Robótica. Eletroquímica. Óptica. Metodologias Ativas. Sala de Aula Invertida.

INTRODUÇÃO

A educação tem evoluído de maneira significativa nas últimas décadas, impulsionada pelo avanço tecnológico que tem transformado, profundamente, as práticas pedagógicas. O uso de ferramentas tecnológicas como kits de robótica educacional, aliado a metodologias ativas, como a sala de aula invertida, tem emergido como uma abordagem promissora para melhorar o aprendizado e engajamento dos estudantes. Desse modo, a robótica educacional, combinada com metodologias ativas, oferece novas oportunidades para o desenvolvimento de habilidades práticas e o aprofundamento do conhecimento teórico.

De acordo com a literatura, Perrenoud afirma que:

Uma cultura tecnológica de base também é necessária para pensar as relações entre a evolução dos instrumentos (informática e hipermídia), as competências intelectuais e a relação com o saber que a escola pretende formar. Pelo menos sob esse ângulo, as tecnologias novas não poderiam ser indiferentes a nenhum professor, por modificarem as maneiras de viver, de se divertir, de se informar, de trabalhar e de pensar. Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprenderam na escola (Perrenoud, 2000, p.138).

Ao pensar na integração desses kits nas salas de aula, busca-se promover um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, proporcionando uma experiência que relacione teoria e prática, estimulando a curiosidade dos estudantes para o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas e o pensamento crítico.

Para a promoção da aprendizagem mais dinâmica, as metodologias pedagógicas a serem trabalhadas para a quebra do padrão tradicional de ensino são apontadas nas

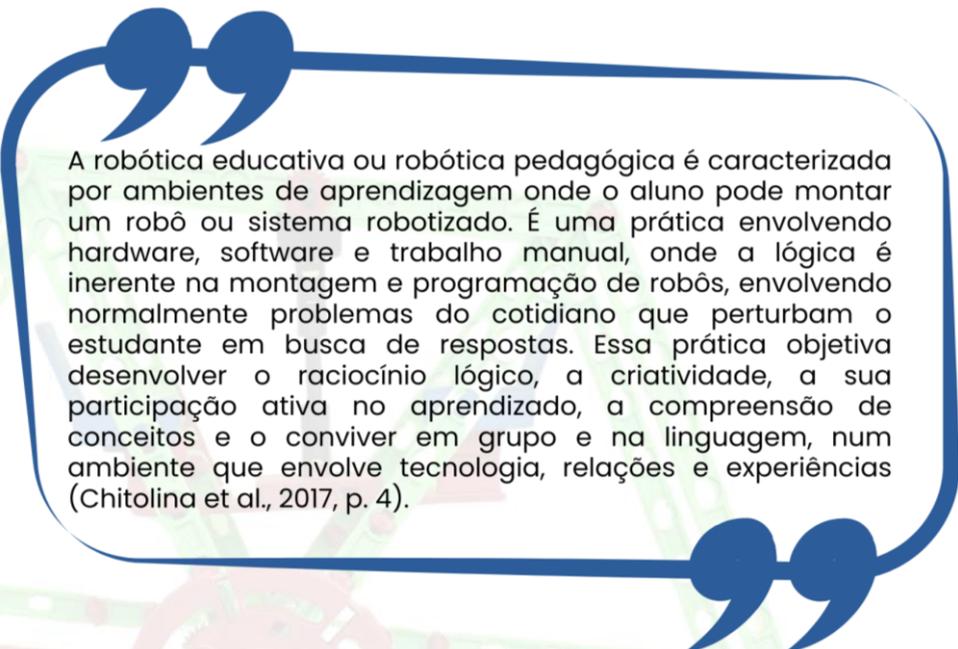
literaturas mais recentes como abordagens educacionais que estimulem a participação dos estudantes por meio de atividades práticas, projetos, jogos educativos e resolução de situações-problemas. Essas metodologias são conhecidas como metodologias ativas que “dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (Bacich e Moran, 2018).

Dentre as metodologias ativas, a sala de aula invertida (*flipped classroom*) tem se destacado como uma estratégia eficaz, para maximizar o tempo de aprendizado e promover uma maior interação entre estudantes, conteúdos e habilidades. De acordo com Bergmann e Sams (2012), a sala de aula invertida "muda o foco do ensino de um modelo tradicional de transmissão de conhecimento para um modelo onde o tempo de aula é dedicado à aplicação e discussão do conhecimento". Esse modelo inverte a abordagem tradicional de ensino, transferindo o conteúdo teórico para fora do ambiente de sala de aula e utilizando o tempo presencial para atividades práticas e interativas.

A sala de aula invertida permeia a inversão de papéis, rompendo a ideia na qual o detentor do conhecimento é o docente. Com essa ruptura, os estudantes deixam de ser apenas agentes passivos em seu aprendizado, para serem pesquisadores em sua busca pela informação e aquisição de conhecimentos. Em outras palavras, ocorre uma inversão da tradicional forma de estudo, recebendo antecipadamente os conteúdos, para que possam se inteirar e levantar hipóteses e dúvidas, antes mesmo da interação junto ao professor em sala de aula.

Chitolina et al. (2017) afirma que:





A robótica educativa ou robótica pedagógica é caracterizada por ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar um robô ou sistema robotizado. É uma prática envolvendo hardware, software e trabalho manual, onde a lógica é inerente na montagem e programação de robôs, envolvendo normalmente problemas do cotidiano que perturbam o estudante em busca de respostas. Essa prática objetiva desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a sua participação ativa no aprendizado, a compreensão de conceitos e o conviver em grupo e na linguagem, num ambiente que envolve tecnologia, relações e experiências (Chitolina et al., 2017, p. 4).

De fato, a robótica educacional, quando aplicada dentro do contexto da sala de aula invertida, permite que os estudantes se envolvam com o conteúdo teórico fora da sala de aula, enquanto o tempo de aula é dedicado a atividades práticas que consolidam o conhecimento. A combinação da robótica educacional com metodologias ativas, como a sala de aula invertida, oferece uma abordagem integrada que potencializa o aprendizado dos alunos e promove um ambiente de ensino mais inovador e colaborativo.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi a aplicação dos kits de robótica educacional, utilizando a metodologia ativa de sala de aula invertida com o conteúdo de eletroquímica e óptica. A junção dessas metodologias representa uma convergência poderosa de tecnologia e pedagogia, enriquecendo o processo educativo e preparando os estudantes para enfrentar os desafios do século XXI, com habilidades práticas e uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos e tecnológicos.

METODOLOGIA

Durante a montagem, percebemos que as participantes estavam altamente motivadas e dispostas a superar as dificuldades apresentadas pelo processo de construção do experimento. Embora houvesse um conhecimento limitado sobre robótica e óptica, as

estudantes demonstraram curiosidade e persistência ao tentar entender o funcionamento dos componentes do kit e como eles se relacionavam com os conceitos discutidos em sala de aula. Esse envolvimento prático com a montagem do microscópio foi essencial para solidificar os conhecimentos adquiridos e permitiu que as participantes aplicassem, de forma concreta, as teorias aprendidas.

Iniciamos a atividade com um diálogo exploratório sobre os conhecimentos prévios das participantes em relação à temática “Robótica e óptica”. Durante a conversa, foi possível identificar que, embora houvesse um grande interesse pelo tema, o nível de conhecimento era superficial, o que revelou uma oportunidade de aprofundar o entendimento dos conceitos por meio de abordagens inovadoras. A partir dessa percepção, decidimos adotar a metodologia ativa de sala de aula invertida, que prioriza a aprendizagem autônoma e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Para isso, foram indicados materiais como vídeos e artigos, que as alunas deveriam estudar, previamente, para trazer dúvidas e pontos de reflexão para as aulas seguintes.

Por fim, a metodologia adotada permitiu que as estudantes se preparassem, adequadamente, para os momentos práticos. A sala de aula invertida possibilitou que as participantes explorassem os conceitos teóricos de robótica e óptica no seu próprio ritmo, antes de aplicá-los no contexto da atividade prática. A interação entre os momentos de estudo individual e a prática colaborativa, no laboratório, proporcionou um ambiente dinâmico e enriquecedor, no qual as estudantes puderam esclarecer suas dúvidas, de forma mais eficaz, e desenvolver habilidades técnicas e científicas essenciais para a compreensão dos sistemas robóticos e ópticos.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Neste trabalho foram utilizadas metodologias ativas a fim de estimular o protagonismo dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio e o conteúdo trabalhado foi eletroquímica. Visto o grande interesse e o baixo conhecimento relacionados à temática, a professora de Química optou por utilizar a metodologia “Sala de aula invertida”, na qual o

estudante é colocado como protagonista de seu processo de aprendizagem. Para realizar as pesquisas, as estudantes, no contraturno, foram à escola, utilizaram a sala de tecnologia educacional e realizaram pesquisas cruzando dados sobre o uso da robótica na eletroquímica, mas especificamente, em óptica, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 - Pesquisa na Sala de tecnologia



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Cabe salientar, que a robótica é uma abordagem que não apenas constrói robôs, ela também desenvolve tecnologias que se aplicam em computadores, sistemas e softwares, nos quais seus circuitos integrados são capazes de controlar as partes mecânicas e automáticas. Assim, na aula seguinte, a Professora iniciou o diálogo sobre eletroquímica, tendo como foco a aplicação de óptica na Robótica, quando houve grande interação das estudantes. Após a parte teórica ser construída, elas foram até a sala de tecnologia conhecer o material de robótica, e a professora optou por utilizar a maleta *Optics e Lights* da empresa Fischertechnik, visto que esta se encaixava perfeitamente ao conteúdo lecionado.

Assim, as estudantes iniciaram a montagem de um microscópio. Com autonomia ao processo, elas se dividiram em duplas nas quais algumas procuravam as peças e as outras iam montando o robô microscópico, como na Figura 2.

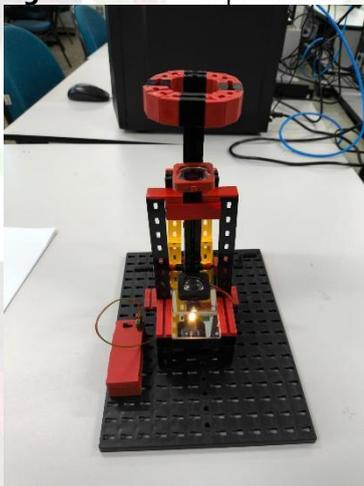
Figura 2 - Montagem do microscópio com o kit de robótica



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Após duas horas, as estudantes concluíram a montagem e tiveram dificuldades na parte da eletricidade, na qual a professora interferiu, explicando a condução elétrica e pilhas, assim elas conseguiram conectar os fios e concluíram com êxito o robô microscópio, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Microscópio finalizado



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024

Ao final, as estudantes salientaram a importância das metodologias utilizadas e o grande interesse pelo kit de robótica e concluíram que a aula foi divertida e de muita aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar o engajamento das estudantes em todo o processo, desde a pesquisa teórica até a parte experimental. As metodologias propostas pelas professoras foram fundamentais para o sucesso da proposta, promovendo uma experiência enriquecedora e significativa.

Também foi possível notar que, na parte experimental, as estudantes tiveram autonomia para a montagem do kit de robótica, realizando discussões e soluções dentro do grupo. Observamos, ainda, o aprendizado não só conteudista, mas também o desenvolvimento e aprimoramento das habilidades de foco, persistência e trabalho em grupo.

Essa experiência proporcionou uma oportunidade para a formação da professora Camila, já para a PCPI, Erica, foi um grande aprendizado na coordenação do processo e apresentação das atividades lúdicas. Assim, ficou evidente que as metodologias ativas desempenham um papel essencial na melhoria do ensino-aprendizagem, proporcionando aos estudantes uma experiência dinâmica e transformadora.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BERGMANN, Jonathan.; SAMS, Aaron. **Flip Your Classroom: reach every student in every class every day. Arlington**. VA: International Society for Technology in Education.: International Society for Technology in Education, 2012.

CHITOLINA, Renati Fronza.; BACKES, Luciana.; CASAGRANDE, Cledes Antônio. A robótica educativa e a construção do conhecimento na formação inicial de professores. In: A PESQUISA E O RESPEITO À DIVERSIDADE, 13., 2017, Canoas. **Anais**. Rio Grande do Sul: Unilasalle, 2017.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.



UMA ABORDAGEM PRÁTICA DE ROBÓTICA NO ENSINO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Heloisa Carla Xavier Marthos dos Santo¹⁶
Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza
Professora de Biologia

Roseli Maria da Silva¹⁷
Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza
Professora de Língua Portuguesa

Loiziane da Silva¹⁸
Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza
Professora Coordenadora de Práticas Inovadoras

RESUMO

O presente estudo de abordagem qualitativa teve como objetivo elaborar um relato de experiência de uma atividade prática de robótica sobre energias renováveis com estudantes do 2º ano B do Ensino Médio, da Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza, localizada em Nova Alvorada do Sul - MS, fundamentada na teoria da Aprendizagem Significativa¹⁹ de Ausubel. Buscou-se responder à seguinte questão: "Como o desenvolvimento de uma atividade prática de robótica sobre energias renováveis, pode contribuir para uma aprendizagem significativa de estudantes do 2º ano do Ensino Médio, em uma escola pública de MS?". Para isso, foi utilizada a interdisciplinaridade que envolveu o desenvolvimento da atividade prática em aulas de Biologia, Física e Geografia e viabilizou a contextualização da temática, proporcionando momentos de utilização da robótica como ferramenta pedagógica no auxílio de uma aprendizagem significativa. Consideramos que este relato

¹⁶ heloisa.77570@edutec.sed.ms.gov.br

¹⁷ roseli.304666@edutec.sed.ms.gov.br

¹⁸ loisiane.433164@edutec.sed.ms.gov.br

¹⁹ <https://sites.google.com/edutec.sed.ms.gov.br/loisiane-silva/in%C3%ADcio>

possa inspirar a utilização da robótica como uma prática pedagógica, na promoção de um ensino mais eficaz e significativo para os estudantes do Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino Interdisciplinar. Robótica. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Diante dos desafios apresentados pelo Novo Ensino Médio, novas abordagens têm se mostrado promissoras para a estruturação dos componentes curriculares, buscando uma articulação mais próxima da vivência dos estudantes. Tendo como recomendação do Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul alicerçada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde enfatiza que:

[...] desde o Ensino Fundamental o letramento científico da população, ou seja, propiciar às pessoas a capacidade de agregar valores a partir dos conhecimentos e experiências do seu cotidiano, e interpretar o mundo nos aspectos social, cultural, ambiental, histórico e tecnológico, tornando-as mais críticas, de tal maneira que possam acessar subsídios teóricos cientificamente construídos e que sustentam a veracidade nos processos de investigação (Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul, 2021, p. 95).

Nesse sentido, a inclusão das metodologias ativas na formação de estudantes da educação básica tem sido alvo de diversas pesquisas na área de ensino. Este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência na qual foi realizada uma atividade prática de robótica sobre energias renováveis com estudantes do 2º ano B do ensino médio, da Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza, de Mato Grosso do Sul (MS).

A aplicação dessa atividade prática utilizou elementos das metodologias: sala de aula invertida; roda de conversa; e apresentação oral, trabalhadas de forma interdisciplinar,

com os estudantes que participaram, mediante a contextualização dos conceitos de energias renováveis.

A robótica educacional é uma abordagem inovadora que utiliza a construção e programação de robôs como ferramenta pedagógica para estimular o aprendizado de diversas disciplinas, como matemática, ciências, física e tecnologia. Este tipo de projeto visa promover o desenvolvimento de habilidades importantes nos estudantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e trabalho em equipe.

Diante do exposto, esperamos que este relato contribua para inspirar professores de escolas públicas em sua prática pedagógica, a utilização da robótica aplicada como metodologia ativa, na busca de promover um aprendizado mais eficaz e significativo para os estudantes do ensino médio.

METODOLOGIA

Neste projeto realizamos a observação direta, por meio do registro, em um diário de bordo, no qual os professores faziam registros coletivos. A cada aula dada, o professor responsável descrevia a atividade desenvolvida e as observações da turma e fotografava o andamento de cada passo executado.

O *corpus*²⁰ foi a interação de um único grupo formado por estudantes do 2º ano B do Ensino Médio, período matutino da Escola Estadual Delfina Nogueira de Souza.

Para a contextualização teórica com a turma, foram utilizadas 9 aulas, 3 em cada disciplina envolvida (biologia, física e geografia), descrita em 3 momentos. A metodologia adotada foi a de Sala de Aula Invertida, com a mediação dos professores no auxílio da teorização e Roda de Conversa em sala de aula. Cada professor atuou com a turma no horário de aula de sua disciplina, todos voltados para a temática de energia renovável.

²⁰ Neste caso, o *corpus* é formado pela interação do grupo de estudantes, ou seja, o conjunto de dados observados e registrados durante a interação entre eles. Em linguística, por exemplo, *corpus* é comumente utilizado para descrever um conjunto de textos ou falas usados para análise. Aqui, o uso de *corpus* sugere que essa interação específica dos estudantes foi selecionada para estudo ou análise.

Os professores atuaram como mediadores, observadores e responsáveis pelos registros em um Diário de Bordo coletivo. A cada aula de 50 minutos, cada um dos professores responsáveis descrevia a atividade desenvolvida e as observações sobre a turma, além de fotografava o andamento de cada passo executado.

Primeiramente o tema foi introduzido mediante uma Roda de Conversa, levantando os *subsunçores*, ou seja, os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática de energia renovável, com enfoque diferente em cada disciplina, o que possibilitou abordagens biológica, física e geográfica.

Já no momento 2, o método adotado pelos professores foi o de Sala de Aula Invertida, na Sala de Tecnologia Educacional, onde cada professor lançou uma pergunta disparadora para que os estudantes, em grupo, pesquisassem na internet e numa próxima aula pudessem trazer suas percepções e apresentar oralmente para a turma.

Neste sentido, foram dadas as seguintes questões disparadoras: *com a necessidade urgente de preservação dos recursos naturais, quais são as maneiras mais sustentáveis de gerar energia com baixo impacto ambiental?; de que forma ocorre a conversão de energia solar em elétrica e da energia eólica em elétrica?; quais são os benefícios e riscos ao meio ambiente na geração de energias renováveis?; as regiões do Brasil apresentam características distintas e este pode ser um dos motivos de favorecer o melhor desempenho de algum tipo de energia renovável em determinada região. Apresente as características geográficas brasileiras das regiões que se destacam pelos seus possíveis potenciais na geração de energia renovável.*

O momento 3 ocorreu na sala de aula, organizada novamente em Roda de Conversa, com mediação dos professores da referida disciplina houve o desenvolvimento das explicações dos grupos com intervenções de outros grupos e mediação de cada professor durante o horário de sua aula.

Por fim, o momento 4 foi desenvolvido na Sala de Tecnologia Educacional com a duração de 9 aulas, sendo 3 da disciplina de Biologia, 3 de Física e 3 de Geografia. Durante essas aulas, os estudantes montaram um robô representando uma forma de energia

renovável escolhida pelo grupo. Cada equipe, formada voluntariamente, contou com quatro ou cinco integrantes.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Durante a realização dessa atividade percebemos o aumento do interesse dos estudantes pelo tema trabalhado, bem como suas alegações em considerar as energias renováveis como úteis para a preservação do meio ambiente e das paisagens naturais. Contudo, observamos que a turma não tinha noção geográfica dos impactos causados pela geração de energia.

Houve boa participação dos estudantes da turma mostrando que buscaram responder às questões disparadoras com os *subsunçores* e a soma de novos conhecimentos.

Como evidenciado nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, foi possível visualizar a importância do desenvolvimento de ações, utilizando essa ferramenta didática com o uso de metodologias ativas.

Figura 1 - Montagem robô carro solar



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 2 - Montagem Turbina extratora



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 3 - Montagem robô Roda gigante



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 4 - Montagem robô Catavento



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 5- Montagem robô Posto de abastecimento



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

A montagem do robô foi realizada conforme as instruções do manual contido no kit de robótica educacional com *Fischertechnik* que trouxe uma sensação de realização e motivação aos estudantes. O protótipo, movido por alguma energia sustentável, permitiu que os estudantes vivenciassem como os conceitos teóricos podem ser representados de maneira prática na construção de um robô por grupo, conforme apontado nas Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 a seguir.

Figura 6 - Robô carro solar



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 7 - Robô Turbina extratora



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 8 - Robô Roda gigante



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 9 - Robô Catavento



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 10 - Robô Posto de abastecimento



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

É importante ressaltar o trabalho em equipe como aprendizado essencial durante todo o processo, afinal, tudo aconteceu em um ambiente de colaboração, ajuda mútua entre grupos diferentes. Pudemos verificar, ainda, o uso da habilidade de comunicação, liderança e resolução de conflitos, ao mesmo tempo, em que foi necessário a união para o sucesso na montagem.

Como atividade avaliativa, os estudantes participantes apresentaram os conceitos fundamentais sobre energia renovável, utilizando o modelo de robô montado por eles, apresentando, primeiramente, para os professores e depois em outra sala de aula para os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, como mostrado nas Figuras 11, 12, 13 e 14 observadas na sequência.

Figura 11 - Apresentação Robô carro solar



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 12 - Apresentação Turbina extratora



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 13 - Apresentação Robô Roda gigante



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 14 - Apresentação Robô Catavento



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Conforme visualizado, durante o processo de desenvolvimento desta atividade avaliativa, os estudantes tiveram a oportunidade de apresentar os conceitos de energias renováveis. Inicialmente, relataram que ficaram apreensivos por se tratar de apresentar oralmente e ainda para outra turma. Todos os participantes mostraram-se desafiados, mas no final todos os grupos apresentaram e tiveram uma boa receptividade dos estudantes da turma do 6º ano, que se mostraram curiosos e interessados na apresentação.

Foi notório que os estudantes apresentaram um aprendizado significativo, visto que participaram de maneira ativa no desenvolvimento das atividades propostas, ficando evidente, na apresentação oral que demonstraram o que aprenderam na teoria por meio de protótipo real, ao criar uma representação da aplicabilidade da energia renovável e reconhecimento dos impactos diretos no meio ambiente.

Assim, a utilização da robótica educacional favoreceu a integração de diferentes áreas do conhecimento, criando um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com a aplicação de uma atividade prática de robótica, mostrou-se eficaz para promover uma abordagem interdisciplinar que uniu os conhecimentos de Biologia, Física e Geografia. No Diário de Bordo coletivo, ficou evidente que os estudantes compreenderam os conceitos de energias renováveis e demonstraram engajamento ao interagir com a proposta de montagem e apresentação dos robôs. Além disso, houve o fortalecimento de habilidades como trabalho em equipe, pensamento crítico e criatividade.

Observamos que no processo de desenvolvimento da atividade os estudantes integraram os conteúdos teóricos com as práticas realizadas, indicando que a utilização da robótica como ferramenta pedagógica contribuiu para uma aprendizagem mais contextualizada e alinhada às demandas do Novo Ensino Médio. A apresentação dos conceitos para estudantes do 6º ano reforçou a consolidação do aprendizado, ao mesmo tempo que promoveu a troca de saberes e a valorização da experiência prática como instrumento de ensino.

Nesse sentido, o desenvolvimento desta atividade prática de robótica educacional mostrou-se como uma ferramenta didática promissora que possibilitou uma experiência prática e divertida aos estudantes, ao se sentirem desafiados para lidar com a tecnologia, tendo que pôr em prática seus conhecimentos e se tornarem protagonistas de seus próprios aprendizados, de maneira significativa, para que estejam preparados para enfrentar os desafios do futuro.

REFERÊNCIAS

Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul: Ensino Médio e Novo Ensino Médio / Organizadores Helio Queiroz Daher; Davi de Oliveira Santos; Marcia Proescholdt Wilhelms. Campo Grande - MS : SED, 2021. (Série Currículo de Referência; 2)

FARIAS, G. B. D. **Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação.** Perspectivas em Ciência da Informação, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 58–76, 2022.

LUCHESE, B. M. **Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem.** Campo Grande, MS: Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br>. Acesso em: 20 nov 2024.

PELIZZARI, A. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel.** Revista PEC, [s. l.], v. 2, Educação, p. 37–42, 2002.



AULA DE ROBÓTICA COM ENSINO MÉDIO

Róger Meireles Dück²¹
Escola Estadual Santos Dumont
Professor de Física

Tatiany Regina dos Santos²²
Escola Estadual Santos Dumont
Professor Coordenador de Práticas Inovadoras

RESUMO

Este trabalho descreve a experiência da primeira utilização do kit de Robótica Fischertechnik, na Escola Estadual Santos Dumont, como parte do processo de ensino das aulas de Física no Ensino Médio integral. Separados em grupos de trabalho, os alunos interagiram com o kit no qual puderam ter o primeiro contato com material e observar os desafios da construção dos projetos e da interação com os membros da equipe. Concluímos que, nesse primeiro momento, o aprendizado em equipe foi a principal conquista da turma. Todos os integrantes vivenciaram situações de resolução de problemas com raciocínio lógico e criatividade proporcionados pela interação com o kit.

Palavras-chave: Robótica. Fischertechnik. Ensino de Física. Trabalho em grupo.

INTRODUÇÃO

A experiência desse relato foi realizada na Escola Santos Dumont em Costa Rica-MS. Foi selecionada a turma do 3º ano D do Ensino Médio integral, que possui 21 alunos matriculados, para a primeira utilização do Kit de Robótica Fischertechnik. A turma apresenta

²¹ roger.30289@edutec.sed.ms.gov.br

²² tatiany.436228@edutec.sed.ms.gov.br

grupos de alunos que possuem maiores afinidades para trabalhos coletivos e outros com dificuldades para interação.

Primeiramente, os professores passaram por formação para a utilização dos Kits de Robótica da Fischertecnik e, nesse momento, tiveram a ideia de desenvolver uma atividade com os estudantes do 3º Ano, visto que o professor estava desenvolvendo o conteúdo recordativo de Óptica.

O Kit escolhido para a experiência foi o "OPTICS" que propõe projetos envolvendo a refração, reflexão e a trajetória da luz.

Observamos que os alunos identificaram os conceitos ópticos mais durante a montagem do que com o projeto pronto. Isso porque, durante a montagem, surgiam situações nas quais o equipamento não funcionava corretamente, fazendo com que eles observassem se os acontecimentos físicos estavam de acordo com o protótipo.

Houve a intervenção do professor de Física em algumas montagens, como na do projeto do Periscópio, quando os alunos, ao testarem o equipamento, verificaram que a imagem não saía como o esperado. Foi observado por eles que o ângulo de reflexão deveria ser o mesmo entre os espelhos e, assim, encontraram uma peça com ângulo errado e corrigiram.

METODOLOGIA

Foi feita uma breve introdução sobre o kit de Robótica e a importância do trabalho em equipe para o aprendizado envolvendo essa tecnologia. Para o primeiro contato com o material, os alunos foram divididos em 4 grupos de maneira aleatória, para tentar estimular o trabalho em equipe com pessoas diferentes.

Após algumas orientações sobre as regras de segurança e cuidados com os materiais, os alunos foram direcionados para o Laboratório onde os kits seriam utilizados. O professor orientador escolheu, para cada grupo, um projeto diferente envolvendo, primeiramente, o kit de Óptica.

Na Figura 1 apresentamos um grupo de alunos interagindo pela primeira vez com o kit. Nesse momento observamos que os alunos rapidamente se organizam de formas diferentes para começar a montar os projetos. Uns com os livros verificando a montagem, outros separando as peças e outros montando.

Figura 1 - Alunos do 3º ano D no primeiro contato com o kit de robótica



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Durante três aulas, os alunos se dedicaram a fazer a montagem dos projetos. Ao final de cada aula o professor realizou um momento de socialização no qual os alunos relataram as dificuldades e as estratégias durante o processo. Após esses momentos os alunos desmontaram os projetos, deixando apenas um para exposição no laboratório.

Figura 2 - Bancada de Exposição do Laboratório de Física, Química e Biologia da Escola



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

Posteriormente, iniciaram a montagem do segundo projeto envolvendo o Kit de Energias Renováveis (Green Energy). Foram mantidos os mesmos grupos do projeto anterior. Após a conclusão dessa etapa, foi feita, também, a socialização e a seleção dos projetos para exposição na Feira Científica da escola.

A ROBÓTICA EDUCACIONAL

A forma de trabalho em grupo proporciona um ambiente de interação entre os alunos, o meio e o material. Essa interação permite a construção das ideias e das soluções envolvendo a equipe e o projeto. Ocorre uma transformação tanto material quanto social. Isso é observado nos trabalhos de Lev Vygotsky, que descreve a teoria de interação indivíduo/meio e as transformações de ambos nessa interação (Coelho e Pisoni, 2012).

Segundo Papert (2008), as crianças precisam alçar o conhecimento por meio da descoberta, para tanto precisam ser apoiadas de forma moral, psicológica, material e intelectual. Esse é justamente o tipo de suporte para o conhecimento que está presente na interação com o kit de robótica, orientado pelo professor no ambiente escolar.

Segundo Piaget e Ausubel (1994) a interação do meio com o indivíduo pode gerar as mais diversas situações. Segundo as teorias construtivistas de Jean Piaget e David Ausubel, a aprendizagem significativa permite que o indivíduo aprenda, por meio de interações sistematizadas, buscando por padrões que vão se conectando e assim evoluindo ao longo do tempo. A interação com o material de robótica faz com que os alunos busquem por padrões, que serão aplicados em um momento posterior para resolver problemas mais complexos.

O AMBIENTE

Os projetos foram executados no espaço do Laboratório de Física, Química e Biologia da escola. Esse espaço conta com 4 bancadas para trabalho e duas bancadas para preparação e armazenagem. Tendo em vista que o laboratório é um espaço de uso coletivo, os projetos incompletos entre uma aula e outra foram colocados nas bancadas de

preparação de modo que não atrapalhassem as outras aulas que seriam executadas no mesmo ambiente.

Figura 3 - Alunos no momento de interação para montar os protótipos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024

ANÁLISE E OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DAS AULAS

As primeiras aulas tiveram um foco na interação dos grupos de trabalho e no contato com o material. Cada grupo elaborou estratégias diferentes para a articulação da montagem com base nas habilidades dos integrantes. O professor atuou orientando sobre as funções que poderiam ser desempenhadas como separar peças, ler e acompanhar o projeto, montar etc., porém, deixou livre para o grupo decidir a melhor forma de conduzir a montagem.

Um fator que a turma levantou durante o sorteio dos grupos foi de que alguns colegas talvez tivessem dificuldade em interação e, portanto, poderia ser um problema na evolução do projeto. Porém, o professor constatou que os colegas com maior dificuldade de interação, ao encontrarem uma função importante na equipe associada às suas habilidades, tiveram um bom rendimento com a equipe no processo de montagem.

Em um dado momento houve, também, a observação, por parte dos alunos, da forma de organizar cada grupo, que poderia estar influenciando de maneira significativa no tempo de conclusão dos projetos. Contudo, no decorrer do segundo projeto, os mesmos grupos ficaram com temas diferentes. Com isso, foi observado, juntamente com os alunos, que a complexidade do projeto teve uma influência ainda maior no tempo de conclusão.

Ao todo foram 3 aulas para a montagem dos projetos de Óptica e 4 aulas para as montagens dos projetos de Energias Renováveis.

Figura 4 - Montagem dos sistemas elétricos do kit pelos alunos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

ANÁLISE E OBSERVAÇÕES SOBRE O APRENDIZAGEM NAS AULAS DE FÍSICA

O uso do Kit, durante as aulas, proporcionou uma aprendizagem significativa, especialmente no componente curricular de Física, contribuindo para o desenvolvimento de assuntos como: Óptica, Eletromagnetismo, Movimento Circular, Hidrodinâmica e Mecânica. Os alunos conseguiram observar possíveis melhorias em sistemas estruturais e conexões elétricas com a orientação do professor.

Os kits de Energia Renovável foram de extrema importância para a abordagem dos conceitos de circuitos elétricos. Os alunos observaram, na prática, o funcionamento de equipamentos como Geradores e Placas Fotovoltaicas, associados em Série e em Paralelo. Puderam, também, com esse kit, realizar modificações nas conexões propostas no projeto, com a orientação do professor, para aumentar a tensão em componentes elétricos que precisavam de mais energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Ao final de cada etapa das montagens, os alunos apresentaram seus trabalhos, explicando um pouco sobre o funcionamento, relatando as dificuldades encontradas e observações sobre o entrosamento da equipe.

Figura 5 - Alguns projetos concluídos durante as aulas com o kit Fischertechnik



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2024.

É importante destacar que eles se sentiram motivados a continuar trabalhando com os projetos de robótica e que a apresentação dos trabalhos para outras salas também motivou outros alunos a participar de aulas como essa. Alguns dos protótipos montados foram expostos na Feira de Ciências e utilizados nas aulas de Física em outras turmas.

O próximo passo dessas aulas será a montagem do kit com programação. Espera-se que os alunos já estejam familiarizados com os desafios da montagem dos outros kits, para que possam dar mais atenção à parte de programação.

REFERÊNCIAS

COELHO, Luana; PISONI, Silene; **Vygotsky**: sua teoria e a influência na educação; Revista e - Ped – FACOS/CNEC Osório Vol.2 – Nº 1 – AGO/2012 – ISSN 2237-7077, pg. 144.

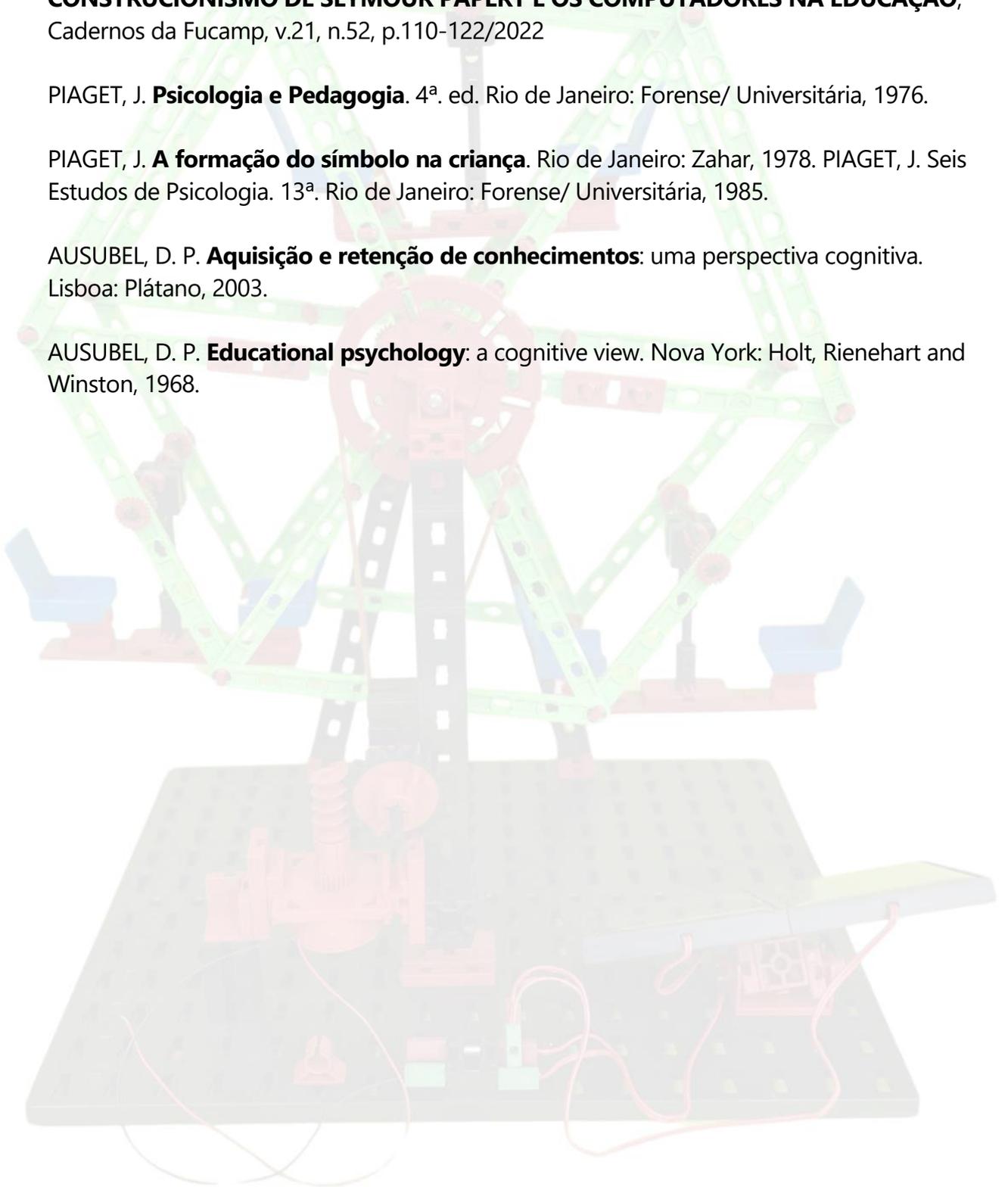
MASSA, Nayara Poliana; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Josely Alves dos; **O CONSTRUCIONISMO DE SEYMOUR PAPERT E OS COMPUTADORES NA EDUCAÇÃO**, Cadernos da Fucamp, v.21, n.52, p.110-122/2022

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Forense/ Universitária, 1976.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. PIAGET, J. Seis Estudos de Psicologia. 13ª. Rio de Janeiro: Forense/ Universitária, 1985.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

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



SED
Secretaria de
Estado de
Educação



GOVERNO DE
**Mato
Grosso
do Sul**