



II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: DESVENDANDO A CIÊNCIA DAS ROLDANAS

Alexandre Bacega¹
Ana Paula Santos de Lima²

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, nossas escolas estão compartimentalizadas em espaços não comunicáveis, sem interação social dentro da própria sala de aula. A busca pelo conhecimento em muitas salas de aula é algo individualizado e descontextualizado da realidade. Esse ensino, dito como padronizado, promove a assimilação de informações diretas, bloqueando a criatividade e a aprendizagem por descobertas.

A construção histórica do aluno efetua-se pelas possibilidades de diálogos com a realidade, ressignificando conceitos por meio de relações interpessoais. Com o passar do tempo, as interações entre os atores presentes na educação escolar aumentaram graças ao avanço tecnológico, principalmente em razão da tecnologia digital. Dessa forma, introduzir ideias metodológicas no Ensino de Ciências com apoio na tecnologia, e que seja convergente entre o conteúdo e a realidade, trazendo benefícios ao aprendizado do aluno.

Nos olhares de Moran (2019), uma forma de a escola ofertar um currículo mais atraente e menos previsível, é saber aproveitar a tecnologia na escola e os diferentes espaços físicos, propiciando uma aprendizagem autônoma e com um maior grau de interação entre os alunos e a escola. Diante dessa ideia de aprender a teoria na prática, a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), possibilita um aprendizado comprometido em desenvolver habilidades por meio de práticas com maior interação entre os alunos.

O Problem-Based Learning (PBL), traduzido para língua portuguesa como Aprendizagem Baseada em Problema (ABP), iniciou, em 1969, no curso de medicina, na Universidade McMaster no Canadá. Um ano depois, foi a vez dos Estados Unidos da América (EUA) no curso de medicina da Universidade do Novo México e em 1980 no curso de medicina de Harvard. No Brasil, a implementação ocorreu na Faculdade de Medicina de Marília (1997) e na Universidade de Londrina (1998), ambos no curso de medicina (FREZATTI *et al.*, 2018).

De acordo com Munhoz, a Aprendizagem Baseada em Problemas é:

Uma proposta de desenvolvimento de currículos e um sistema de aplicação de técnicas e práticas que reconhece as necessidades do mercado e de auxiliar os alunos a adotar um comportamento interessado e participativo, com propostas cooperativas e colaboradoras e capacidade de desenvolver trabalhos em grupos (MUNHOZ, 2019, p.125).

Essa metodologia se distancia do ensino tradicional por apresentar situações-problema da vida real, podendo ser uma estratégia aplicada em modalidades de ensino interdisciplinar e multidisciplinar. Também há possibilidade de serem criadas

¹ Mestrando em Educação em Ciências, PPgECi (UFRGS). baacega@gmail.com

² Pós-doutoranda em Educação em Ciências, PPgECi (UFRGS). anapaulalima.ufrgs@gmail.com



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



situações-problema que sejam contempladas em uma disciplina ou em um conteúdo específico de uma única aula (LOPES; FILHO; ALVES, 2019).

Para apoiar a ABP, as tecnologias digitais, cada vez mais presentes nas escolas, facilitam a conexão do assunto abordado em sala de aula com a realidade. Além disso, o professor passa a não ser a única fonte do conhecimento, mas ganha um papel importante como mediador para auxiliar o melhor uso da ferramenta.

Essa atividade refere-se à implementação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação Básica com o objetivo de construir uma ponte levadiça com um sistema de roldana reutilizando materiais alternativos e automatizá-la com o kit de robótica Mindstorms EV3.

2. METODOLOGIA

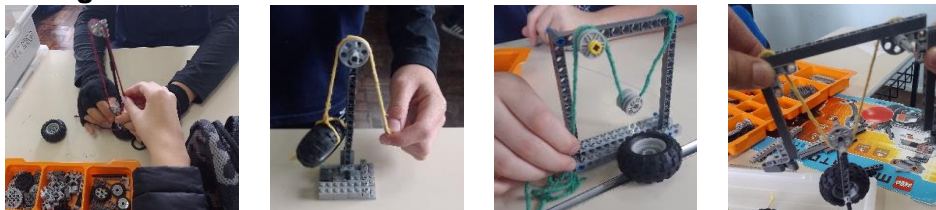
A atividade didática foi desenvolvida em uma escola particular de Palmeira das Missões-RS, com a participação de 36 alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental - Séries Finais nas aulas de Ciências de cada turma, totalizando seis períodos de 45 minutos em cada turma.

Na oportunidade, foi trabalhado o conteúdo sobre roldanas (polias), contemplado na Unidade Temática: Matéria e Energia; e pelo Objeto do Conhecimento: Máquina Simples. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), esse conteúdo está embasado na seguinte habilidade: (EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas (BRASIL, 2018, p. 347).

A atividade teve início na sala de aula por meio da questão “Em qual lugar podemos encontrar roldanas?”. Posteriormente, os alunos, com o livro em mãos, observaram inúmeras imagens de máquinas simples. Para muitos, o livro didático é o único recurso didático em sala de aula, porém, é uma ferramenta que norteia o docente a um ponto de partida de sua prática pedagógica. Para o aluno, é um material de apoio que oferece uma linguagem compreensível e com diferentes temáticas que atendem a união entre o conhecimento e a prática.

Na mesma oportunidade, os alunos foram divididos em grupos com quatro componentes e utilizaram o kit de robótica Mindstorms EV3 para construir protótipos de máquinas simples com roldana baseando-se nas figuras do livro didático (figura 01). O kit LEGO® Mindstorms EV3 Education é um conjunto composto de peças estruturais, sensores, motores e um bloco com uma interface programável, em conexão ou não, a dispositivos eletrônicos como tablet, celulares e computadores.

Figura 01: FTD sistema de ensino: ensino fundamental: anos finais 7º ano



Fonte: Bacega e Lima (2023).

Considerado como segundo momento, a pergunta disparadora foi “Alguém conhece alguma ponte levadiça?”. Para expandir o conhecimento além da sala de

aula, os alunos realizaram uma pesquisa no laboratório de informática com apoio dos computadores conectados à internet sobre as pontes levadiças construídas pelo mundo. Além disso, por meio de vídeos, tiveram a oportunidade de observar como funcionava o sistema de roldana das pontes levadiças e de outras máquinas. Essas atividades iniciais tiveram a duração de uma semana, totalizando três aulas de 45 minutos em cada turma.

Na semana seguinte, iniciou-se a construção da ponte levadiça na sala de Educação Tecnológica. Para Resnick (2020), a criatividade está internalizada na criança. A experiência ativa de aprendizagem é mais valiosa quando há o envolvimento no processo de construção do saber e não como receptora de conhecimento. Após todas as informações coletadas na semana anterior e com o objetivo da construção do protótipo, enfatizando o funcionamento do sistema de roldana, cada grupo trouxe materiais alternativos como papelão, palito para churrasco, cola quente, barbante e diversos materiais para pintura (figura 02).

Figura 02: Materiais alternativos para construção do protótipo.



Fonte: Bacega e Lima (2023).

Após a conclusão da construção, ocorreu o processo de automação do sistema de roldana com o kit de robótica Mindstorms EV3 utilizando motores, cabos, sensor de toque e o bloco principal com o auxílio do computador. De acordo com Papert (2008), o computador estimula a criança a explorar múltiplos caminhos em busca da construção do seu próprio conhecimento por meio de elementos que possuam significado para ela. Em cada grupo, foram divididas as funções em construtores e programadores, onde, dois alunos construíram a parte física da automação (motor) e outros dois alunos fizeram a programação no computador por meio do software LEGO® Mindstorms EV3 Education (figura 3). Esse software tem uma interface de programação em bloco que visa a construção de código para dar autonomia ao protótipo.

Figura 03: Programação com a utilização de *software*



Fonte: Bacega e Lima (2023).



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises preliminares mostraram um engajamento mais efetivo dos alunos para resolução do problema proposto comparado com as atividades didáticas realizadas somente em sala de aula.

Em sala de aula quando questionados verbalmente “Em qual lugar podemos encontrar roldanas?”, os lugares mais citados foram o mastro da bandeira e o varal de roupa. O mais citado foi o mastro da bandeira pelo fato da existência de três mastros em frente à escola.

No momento da construção de um sistema de roldana com o kit de robótica Mindstorms EV3, baseando-se nas figuras do livro didático, dos oito grupos, apenas dois grupos não conseguiram finalizar a tarefa. O argumento de um dos grupos foi que não conseguiram fazer um suporte para aguentar o peso do objeto.

A questão “Alguém conhece alguma ponte levadiça?” tinha por finalidade buscar novos horizontes. A maioria dos participantes responderam sim, mas somente oito alunos citaram a “Ponte do Guaíba”.

A partir da segunda questão, tivemos a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as pontes levadiças pelo mundo no Laboratório de Informática. Durante a pesquisa, descobriram o verdadeiro nome da ponte do “Guaíba”, Ponte Getúlio Vargas, e outras pontes levadiças, como a Ponte do Palácio (São Petersburgo - Rússia) e Tower Bridge (Inglaterra). Também, aproveitaram para explorar outros recursos, como vídeos, para analisar e compreender a função das roldanas nas pontes levadiças. Momento oportuno para discussão em grupo de como seria a construção do protótipo da ponte.

Durante a construção da ponte na sala de Educação Tecnológica, observou-se que houve uma interação não somente entre os componentes de cada grupo, mas sim, entre todos da turma. Isso nos mostra a importância de promover um aprendizado que promova a criatividade, interação e colaboração entre pares.

Para alcançar o objetivo final, a divisão das tarefas (construtores e programadores) ficou a critério de cada grupo. Nesse momento, foram colocadas em jogo as habilidades individuais, pois cada aluno, com a sua especificidade, escolheu sua função.

Diante disso, no momento da automação, a percepção do real fica mais evidente para o aluno. Demonstra que as máquinas construídas para facilitar a vida humana, dependem de um conjunto de habilidades específicas de cada componente envolvido no projeto para obter uma solução satisfatória.

4. CONCLUSÃO

Introduzir propostas pedagógicas na Educação Básica a ponto de promover uma aprendizagem criativa e colaborativa, apoiadas nas tecnologias digitais, no qual, o aluno possa explorar diferentes espaços escolares, resgata o desejo do aluno de aprender na escola.

No percurso da atividade, principalmente nas etapas de construção, consideradas dentro das metodologias ativas como mão na massa, percebeu-se uma maior colaboração entre os pares. Dessa forma, a ABP modifica o ambiente tradicional de aprendizagem e a cultura dos alunos por meio de desafios que exigem um maior grau de cooperação, demonstrando que não estão mais sozinhos no processo de aprendizagem, e sim, em um grupo. Além disso, se evidencia a



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



importância da inserção da tecnologia digital na escola como apoio para um aprendizado mais abrangente e conectado com o mundo. Entretanto, o livro didático continua sendo a primeira fonte de pesquisa do aluno dentro de uma sala de aula.

Por fim, a inserção dos kits de robótica para auxiliar no Ensino de Ciências traz uma aprendizagem mais dinâmica, lúdica e condizente com a realidade. Isso demonstra que a escola está se modificando no modo de ensinar e permitindo que o aluno, por meio de múltiplas formas de aprendizagens, adquira habilidades necessárias para o mercado de trabalho.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FREZATTI, Fábio; LOPES, Paulo Adeildo; MARTINS, Daiana Bragueto; MUCCI, Daniel Magalhães. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma solução para aprendizagem na área de negócios. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2018.

FTD **sistema de ensino**: ensino fundamental: anos finais 7º ano. – 1.ed. – São Paulo: FTD, 2020.

LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio Silva, ALVES, Neila Guimarães Alves (organizadores). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores /.** – Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

MORAN, José. **Metodologias ativas de bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. ABP: **Aprendizagem Baseada em Problemas**: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática**; tradução Sandra Costa – ed. reb. – Porto Alegre: Artmed, 2008.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.