

Desenvolvimento do Conteúdo de Permutação Simples no Ensino Médio por meio da Robótica Educacional

Resumo:

Este trabalho é um relato de experiência sobre a utilização de um robô como ferramenta de ensino para abordar o conteúdo de permutação simples em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, desenvolvido por um discente de licenciatura em matemática durante o Programa Residência Pedagógica. O processo envolveu estudos básicos sobre robótica, a construção do robô "Pitágoras" e sua aplicação em sala de aula. A inserção dessa tecnologia permitiu uma abordagem mais interativa e protagonista por parte dos estudantes. Durante essa experiência, foram encontradas possibilidades e dificuldades na utilização de uma ferramenta educacional ligada à robótica, além de destacar a importância da integração de tecnologia no ensino e sugestões de melhorias futuras para a ferramenta utilizada.

Palavras-chaves: Permutação Simples. Robótica Educacional. Estágio Supervisionado. Ensino de Matemática. Tecnologia na Educação.

1 Introdução

O Estágio Supervisionado Curricular é uma disciplina obrigatória do Curso de Licenciatura, que tem o objetivo de inserir o estudante no contexto escolar. Esse é o momento em que o estudante da graduação terá que começar a se posicionar como professor e exercer algumas atividades que estarão presentes no seu futuro campo profissional. Na Resolução CONSEPE n.º 67/2004, em seu artigo 2º é mencionado que:

Art. 2º - O Estágio Supervisionado Obrigatório é a prática pedagógica desenvolvida obrigatoriamente na modalidade de projeto de ensino e facultativamente nas modalidades de pesquisa e extensão, em instituições de educação básica, preferencialmente públicas, e outros espaços educativos, em conformidade com o projeto pedagógico do curso. (CONSEPE n.º 67/2004)

Este artigo serviu como atividade avaliativa para a disciplina Estágio Supervisionado III que é o terceiro de um total de quatro componentes curriculares, presentes na matriz curricular do Curso

Ronald Pereira Dias

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

<http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
✉ ronald.dias04@gmail.com

Galvina Maria de Souza

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

<https://orcid.org/0009-0009-5773-2257>
✉ galvina.souza@uesb.edu.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) Campus Vitória da Conquista-BA.

As atividades descritas neste relato foram realizadas durante o programa Residência Pedagógica, tal que parte da carga horária foi aproveitada pelo residente. Esse feito é justificado na Resolução CONSEPE n.º 040/2022, que resolve em seu artigo 1º:

Art. 1º Aprovar as normas e condições para aproveitamento da carga horária das atividades realizadas pelos discentes participantes do Programa “Residência Pedagógica” (Programa RP/Capes), instituído pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, para integralização da carga horária dos cursos de Licenciatura da Uesb. (CONSEPE n.º 040/2022)

Diante disso, o residente optou por convalidar a carga horária que representa as etapas de observação, coparticipação e regência realizadas nas instituições de ensino básico. Dessa forma, o restante de horas das atividades da disciplina foi cumprido nas aulas de Estágio Supervisionado em conjunto com a confecção do artigo.

A importância do estudo de análise combinatória no ensino médio é evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que destaca a seguinte habilidade no campo da estatística e probabilidade: “Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas como o diagrama de árvore.” (Brasil, 2018, p. 557). Ao abordarmos os conteúdos de contagem, estatística e probabilidade, além do desenvolvimento cognitivo e de habilidades como identificar e resolver questões que envolvem o cálculo de probabilidade, esses conteúdos podem ser aplicados em diversos ramos.

Um recurso possível para a explanação e compreensão desse conteúdo é a utilização de tecnologia, em específico do que foi utilizado nas atividades que estão relatadas neste trabalho, a robótica educacional por meio da utilização do robô, intitulado “Pitágoras” que foi confeccionado por residentes durante as atividades do Programa Residência Pedagógica (PRP).

Este artigo visa relatar sobre as experiências vivenciadas por um discente do curso de licenciatura em matemática durante a aplicação da Robótica Educacional (RE), por meio do uso de um robô como ferramenta de ensino, em sala de aula para o ensino de permutação simples em uma turma de 3º ano do Ensino Médio. A estrutura desse artigo é composta por introdução, revisão de literatura, referencial teórico, metodologia, resultados e discussões e as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

O estágio supervisionado é um dos momentos mais importantes durante a graduação, pois é nele que o futuro profissional tem contato direto com o ambiente de trabalho de sua profissão. Essa fase possibilita uma aproximação ao ambiente escolar e a análise e reflexão sobre os métodos utilizados pelo professor supervisor, as dificuldades no ensino de matemática e as diferentes formas

de aprendizagem dos estudantes. Na licenciatura, o discente da graduação é inserido na sala de aula com o objetivo de observar as práticas de ensino utilizadas, as interações entre professor e estudante, estudante e estudante e, além disso, também é o momento em que o futuro professor pode identificar quais técnicas de ensino, realizadas por ele mesmo, são de fato eficazes e se ele realmente se identifica com a profissão que pode exercer (Silva 2023, pag. 12).

Um dos recursos que podem favorecer o ensino dos conteúdos de matemática é exemplificar os conceitos de maneira mais concreta. Isso pode ser realizado por meio da utilização de ferramentas tecnológicas. No entanto, no sistema educacional brasileiro, nem sempre as tecnologias digitais estão presentes, mas, como afirma Santos:

A Robótica Educacional situa-se como um desafio e uma possibilidade de inserção das tecnologias digitais na escola. A utilização desta tecnologia pode auxiliar na atualização das práticas pedagógicas e didáticas, anseio permanente de professores desde os estudos da modernidade. (Santos, 2020, p. 103)

Logo, a utilização de ferramentas ligadas à robótica educacional no ensino de matemática não apenas promove uma abordagem mais dinâmica e interativa em sala de aula, como também introduz a integração de tecnologias digitais no ambiente escolar e possibilita o desenvolvimento de habilidades de investigação nos estudantes. Isso está de acordo com um dos itens afirmados pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) como uma das competências gerais da Educação Básica.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018, p. 9).

Dessa forma, a utilização de tecnologia em sala de aula, proporciona a possibilidade de observar como os alunos compreendem e lidam com esse tipo de ferramenta para a construção do seu conhecimento. Além disso, realizar a utilização desses recursos é uma tentativa possível de tornar a aula menos tradicional e mais chamativa para os estudantes.

Um robô é, de acordo com Mataric (2014, p. 19) “Um Robô é um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir o seu ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos”. Logo, a ferramenta tecnológica de ensino, robô “Pitágoras”, utilizada pode ser classificada como robô. O robô “Pitágoras” foi construído por um grupo de 6 discentes que participaram do Programa Residência Pedagógica (PRP) de matemática durante as aulas da disciplina de tópicos de matemática aplicada com o auxílio dos professores responsáveis pelo programa e a disciplina.

Outro aspecto que podemos afirmar sobre a implementação desses instrumentos de ensino nas aulas de matemática, é sobre as diferentes áreas de conhecimento que são alcançadas que não se restringem apenas ao campo da matemática. Souza afirma, “a Robótica Educacional (RE) é vista como uma abordagem multidisciplinar que envolve o projeto, a montagem e o uso de robôs com base nos princípios da Engenharia, Computação, Matemática e Física” (2021, p. 44). Logo, ao trabalhar

conteúdos matemáticos por meio do uso de robôs pode levar os estudantes a desenvolver habilidades de outras áreas além da matemática.

Sobre a utilização do robô “Pitágoras” para auxiliar no ensino e aprendizagem de permutações simples em sala de aula, é uma possibilidade para ser colocado em prática a seguinte competência específica do ensino de matemática no Ensino Médio:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (Brasil, 2018, p. 540).

Dessa forma, durante as aulas, os estudantes assumiram uma postura mais protagonista na construção do conhecimento relacionado ao conteúdo de permutação simples, justamente por explorarem o software e observarem, por meio da experiência empírica, cada permutação formada e fazerem suas próprias deduções e conclusões do que representa de fato o cálculo realizado.

3 Referencial Teórico

De acordo com Resolução CONSEPE n.º 040/2022, o Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Tendo em vista que o Art. 3º da Resolução CONSEPE n.º 98/2004 é afirmado quais objetivos são almejados nos Estágios dos Cursos de Licenciatura, é possível realizar um paralelo com as atividades e objetivos do Programa Residência Pedagógica, com o objetivo de justificar a possibilidade de convalidar parte da carga horária desse programa como carga horária do Estágio Supervisionado.

No documento que aprova e regulamenta os estágios obrigatórios específicos dos cursos de licenciatura, logo no primeiro item do Art. 3º, afirma o primeiro objetivo “favorecer a vivência, no campo profissional, dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso” (CONSEPE n.º 97/2004). Em paralelo, a Residência Pedagógica tem objetivos que são equiparáveis ao item, como promover a experiência de estar inserido na sala de aula aos discentes que já cumpriram mais que 50% de ser respectivo curso, nas instituições de ensino que compõe a rede pública do ensino básico (CONSEPE n.º 040/2022). Em relação ao segundo item do Art. 3º, o objetivo é “promover o desenvolvimento da atitude profissional crítica e responsável que demonstre a presença de uma consciência social e humana” (CONSEPE n.º 97/2004). Na portaria n.º 38 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior - CAPES, que institui o Programa de Residência Pedagógica, também encontramos sobre a finalidade e objetivos dos seus programas de extensão, um objetivo do PRP que podemos associar ao item II do Art. 3º é “Induzir a reformulação da formação prática nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica”, pois na

tentativa de realizar essa reformulação, provavelmente é necessário que se desenvolva uma visão crítica nos que estão envolvidos com as atividades do programa.

Um outro objetivo do PRP é incentivar a formação dos futuros profissionais de ensino para a educação básica por meio do exercício ativo, da relação entre a teoria que é compreendida em sua maior parte pelas atividades extra sala de aula e da prática profissional docente (CONSEPE n.º040/2022). Este objetivo vai de encontro com os itens 3 e 4 do Art. 3º que são respectivamente “proporcionar o desenvolvimento de habilidades ligadas ao exercício da docência” (CONSEPE n.º97/2004) e “propiciar a formação docente utilizando as práticas acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão” (CONSEPE n.º97/2004).

No Estágio Supervisionado, o estudante passa pelas etapas de observação, coparticipação e regência, envolvendo desde acompanhar o professor até ministrar aulas. Essas mesmas etapas são realizadas no Programa Residência Pedagógica (PRP), com uma carga horária ainda maior, o que justifica a convalidação das horas entre as duas atividades.

4 Metodologia

O objetivo deste trabalho é relatar sobre as experiências vivenciadas por um discente do curso de licenciatura em matemática durante a aplicação da robótica educacional para o ensino de permutação simples em uma turma de 3º ano do ensino médio em uma escola localizada em uma cidade no estado da Bahia, por meio da participação no Programa Residência Pedagógica no período entre 2022 e 2024. A pesquisa que gerou os dados desse relato é qualitativa de acordo Minayo (2012).

A produção dos dados deste trabalho ocorreu durante a segunda e terceira etapas do PRP, de três momentos principais: estudo introdutório sobre robótica, construção do robô e aplicação em sala de aula. Durante a primeira etapa, na disciplina optativa chamada tópicos de matemática aplicada, foram realizados estudos para compreender o que é um robô e como construí-lo. Nas duas primeiras semanas, foram apresentados vídeos e componentes de robôs.

Na segunda etapa, os residentes foram divididos em equipes e cada grupo ficou responsável por construir um robô com materiais disponíveis, definir seu objetivo e pensar em como utilizá-lo em sala de aula. O grupo do autor decidiu criar um robô para demonstrar permutações simples, conteúdo previsto no planejamento do professor preceptor. A ideia inicial era trabalhar com ordem de letras, números e cores, mas devido à dificuldade com a programação, optaram por usar letras, números e a combinação de ambos. O robô foi nomeado “Pitágoras”. Ele foi montado com um *Raspberry Pi*, monitor, teclado, mouse e uma estrutura de madeira feita pelos próprios residentes. A programação usada foi *JavaScript*. Ele foi desenvolvido para gerar permutações e exibi-las na tela, sendo necessário estar conectado à internet para funcionar.

Na terceira etapa, durante o período de regência, o robô foi levado à sala de aula de uma turma do 3º ano do Ensino Médio. Na primeira aula, o residente o exibiu e explicou o que havia sido desenvolvido no PRP. Na aula seguinte, o conteúdo de permutação simples foi trabalhado com apoio

do robô, por meio de uma atividade em que os alunos podiam usá-lo para resolver algumas das questões propostas. Nesta aula, foi distribuído para os estudantes uma atividade sobre o conteúdo de permutação simples e para realizar algumas questões eles poderiam usar o robô para auxiliar na resolução. Essas são as questões que poderiam ser respondidas com o auxílio do robô:

Quadro 1 – Atividade de Permutação Simples

- 1- Considere a palavra GARFO e responda às seguintes questões:
 - a) Quantos são os anagramas da palavra GARFO?
 - b) Quantos são os anagramas que começam com a letra A?
 - c) Quantos são os anagramas no caso de as vogais estarem sempre uma ao lado da outra?
- 2- Considere a palavra AMOR e responda às seguintes questões?
 - a) Quantos são os anagramas da palavra AMOR?
 - b) Quantos são os anagramas que começam com a letra A?
 - c) Quantos são os anagramas caso as vogais estejam sempre uma ao lado da outra?
 - d) Escreva um dos anagramas formados que é uma palavra do idioma português.

Fonte: Acervo do autor

Antes de iniciar a atividade, o robô foi posicionado em uma mesa ao lado do quadro, e os alunos foram chamados individualmente para utilizá-lo. Inicialmente, foi sugerido que os estudantes fizessem testes com permutações de palavras ou números aleatórios, sem repetições e com no máximo 7 elementos, contando com o apoio da turma.

Figura 1 – Estudante utilizando o robô “Pitágoras”.



Fonte: Acervo do autor (2023)

Em seguida, foi promovida uma breve discussão sobre a quantidade de elementos utilizados e o número de permutações obtidas, com o objetivo de que os alunos identificassem padrões. Por fim, o residente formalizou o conteúdo de permutação simples, explicando o uso da função fatorial no cálculo de permutações com n elementos.

5 Resultados e Discussões

Essa abordagem envolvendo a utilização de instrumentos de ensino ligados a robótica educacional como ferramenta de ensino, mostrou-se com o potencial de facilitar a compreensão do conteúdo de permutação simples, pois explicar o que representa os resultados que encontramos ao calcular o fatorial de um número exibindo as permutações, reduz a abstração e pode melhorar aprendizagem dos estudantes.

Um dos problemas enfrentados com o uso do robô foi a limitação do *hardware*, que exigia conexão constante à tomada, restringindo sua posição a uma mesa próxima à lousa. Além disso, havia apenas uma unidade disponível, o que impediu que todos os alunos o utilizassem. Apesar disso, os estudantes que tiveram contato com o robô demonstraram interesse pela atividade e não apresentaram dificuldades em manuseá-lo.

Ao incorporar o robô nas aulas, os estudantes tiveram a oportunidade de interagir com ele e entre si enquanto realizavam as atividades propostas, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades individuais como o manuseio de tecnologia para fins didáticos e também habilidades coletivas são exercitadas pois a interação de estudante com estudante pode contribuir positivamente para o convívio no coletivo que eles se encontram.

As principais dificuldades encontradas ao realizar essa aplicação foram a falta de mais unidades do robô para realizar uma interação simultânea de todos os estudantes com ele e o fato de o robô ser restrito a permutações simples, o que o impede de ser mais abrangente com os conteúdos de análise combinatória.

6 Considerações Finais

Este trabalho tem como objetivo relatar sobre as possibilidades e dificuldades vivenciadas por um discente do curso de licenciatura em matemática no uso de um robô como ferramenta de ensino, em sala de aula para o ensino de permutação simples em uma turma de 3º ano do Ensino Médio.

De modo geral, o uso do robô “Pitágoras” mostrou que, com os recursos certos, integrar tecnologia à sala de aula é viável, já que os alunos estão familiarizados com ela no dia a dia. A proposta também se destacou por fugir do modelo tradicional, incentivando uma participação mais ativa dos estudantes no aprendizado de matemática. Quanto ao *software*, ainda há espaço para melhorias, como tornar as permutações mais interativas com cores ou objetos, além de ajustar o algoritmo para trabalhar com permutações com repetição.

Referências

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018. Versão entregue ao CNE em 03 abr. 2018.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Portaria GAB n.º 38, de 28 de fevereiro de 2018. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Brasília, DF. dez de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2024.

DOS SANTOS, Alice Bispo; DA SILVA, Américo Junior Nunes. **Estágio Supervisionado de uma Licenciatura em Matemática em uma escola da Bahia, Brasil: da observação ao constituir-se professor**. Journal of Education Science and Health, v. 3, n. 2, p. 01-15, 2023.

MATARIĆ, Maja J. **Introdução à robótica**. São Paulo: Blucher, 2014, pag. 19.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012.

SANTOS, Erica Oliveira dos. et al. **Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot**. 2020, pag.103. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB). Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE). **Resolução nº 98/2004, de 08 de dezembro de 2004**. Vitória da Conquista, 2004. Anexo Único da Resolução nº 67/2004. Disponível em: <http://www2.uesb.br/consepe/arquivos/Anexo%20da%2098.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2024.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB). Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE). **Resolução nº 040/2022, de 12 de setembro de 2022**. Vitória da Conquista, 2022. Disponível em: <http://www2.uesb.br/transparencia/uploads/consepe/40-2022-074610000-1663245351.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2024.