



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

## **ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA: CONTRIBUIÇÕES DIDÁTICAS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Rafael Fonseca de Castro

Rogério Lima Barreto

### **RESUMO**

O ensino com o uso da Robótica pode se configurar um elo entre as ciências, superando, por vezes, a segmentação do conhecimento, além de tornar a aula mais prazerosa e atrativa, ampliando as experiências cognitivas dos estudantes. Nesse sentido, emerge-se o seguinte questionamento: como organizar o ensino da Geometria Espacial aliando teoria e prática, tornando as aulas agradáveis e motivadoras, mas sem comprometer a eficiência e eficácia do ensino e a aprendizagem dos conteúdos pelos educandos? Diante deste questionamento disparador, o presente trabalho apresenta, em formato de síntese, detalhes de um projeto de ensino-pesquisa em andamento, baseado na perspectiva teórico-metodológica da intervenção pedagógica. Esta proposta interventivo-pedagógica adota a Robótica Educacional como abordagem didática para o ensino da disciplina de Geometria Espacial, componente curricular da disciplina de Matemática em cursos ofertados no âmbito do Instituto Federal de Rondônia, Campus Calama, situado na cidade de Porto Velho, capital do estado. O desenvolvimento desta pesquisa ocorre mediante o desenvolvimento das quatro fases preconizadas para as pesquisas do tipo intervenção pedagógica: diagnóstico, planejamento, implementação e avaliação. Estão planejadas e sendo implementadas oficinas teóricas voltadas ao ensino de conceitos científicos referentes à Geometria Espacial com o uso de ferramentas de Robótica entre estudantes de turmas conduzidas pelo docente-pesquisador responsável pela pesquisa, entre os meses de novembro e dezembro de 2024. As atividades-piloto indicam potencial da Robótica Educacional como abordagem didática no ensino de conceitos típicos da Geometria Espacial, considerados de complexa apropriação pelos estudantes e de difícil transposição didática pelos docentes do referido instituto.

**Palavras-chave:** Ensino, Geometria Espacial, Robótica Educacional.

### **INTRODUÇÃO**

A Geometria Espacial (GE) é o estudo da Geometria no espaço, em que estudamos as figuras que possuem mais de duas dimensões. Essas figuras recebem o nome de sólidos geométricos, ou figuras geométricas espaciais, e são conhecidas como: prisma (cubo, paralelepípedo), pirâmides, cone, cilindro e esfera. Para que o ensino da GE alcance bons resultados, percebemos, com nossa experiência docente, que a associação desses conteúdos a conceitos de outras disciplinas pode potencializá-lo.

E o ensino com o uso da Robótica pode se configurar um elo entre as diferentes ciências, superando, por vezes, a segmentação do conhecimento, além de tornar as aulas mais prazerosas

e atrativas, ampliando as experiências cognitivas dos estudantes. Nesse sentido, emerge-se o seguinte questionamento: como organizar o ensino da GE aliando teoria e prática, tornando as aulas agradáveis e motivadoras, mas sem comprometer a eficiência e eficácia do ensino e a aprendizagem dos conteúdos pelos educandos? Diante deste questionamento disparador, o presente trabalho apresenta, em formato de síntese, detalhes de um projeto de ensino-pesquisa baseado na perspectiva teórico-metodológica da intervenção pedagógica.

A proposta interventivo-pedagógica a qual aqui nos referimos adota a Robótica Educacional (RE) como abordagem didática para o ensino da disciplina de GE, componente curricular da disciplina de Matemática em cursos ofertados no âmbito do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Campus Calama, situado na cidade de Porto Velho, capital do estado. O desenvolvimento desta pesquisa ocorre mediante o desenvolvimento das quatro fases preconizadas por Damiani *et al.* (2013) e Castro (2021) para as pesquisas do tipo intervenção pedagógica: diagnóstico, planejamento, implementação e avaliação da intervenção.

Estão planejadas e serão implementadas oficinas teóricas e experimentais voltadas ao ensino de conceitos científicos (Vygotsky, 1934/1982) de GE com o uso da RE entre estudantes de turmas conduzidas pelo docente-pesquisador responsável pela pesquisa, entre os meses de novembro e dezembro de 2024. Neste trabalho, apresentamos a organização da atividade de estudo (Asbahr, 2011), mediante as fases da intervenção pedagógica.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa de abordagem dialética, seguindo a sequência executada por Asbahr (2011) e a sistematização metodológica de Castro (2024) para pesquisas histórico-culturais. Como já mencionado, é uma pesquisa aplicada do tipo intervenção pedagógica, de acordo com o que é preconizado por Damiani *et al.* (2012) e Castro (2021).

Segundo Damiani *et al.* (2013) e Castro (2021), as intervenções pedagógicas são investigações que envolvem o diagnóstico situacional, o planejamento e a implementação de interferências (mudanças/ inovações didático-pedagógicas) destinadas a produzir avanços/melhorias/aprimoramentos em processos educacionais e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências, produzindo conhecimento científico educacional.

No diagnóstico (Fase 1), em andamento, procedemos com análise documental (Gil, 2019) acerca da qualidade estrutural do Instituto para a prática RE e de documentos contendo os resultados de desempenho em Matemática de seus estudantes de Ensino Médio (EM). No

momento, também estão aplicados questionários mistos (Gil, 2019) a esses estudantes de EM sobre as motivações de estudar Matemática e as possibilidades de estudarem com a Robótica.

Para o planejamento da intervenção (Fase 2), estão sendo organizadas oficinas teóricas e experimentais direcionados ao ensino de conceitos científicos (Vygotsky, 1934/1982) de GE mediante atividades de RE entre estudantes de turmas conduzidas pelo docente-pesquisador responsável pela pesquisa, divididas em dez etapas interventivas. O objetivo central das oficinas é mostrar, na prática, como se aprende GE utilizando um Kit Lego® Mindstorm – jogo educacional com interface para controle e programação de protótipos que compõe o sistema de robótica pedagógica denominado RoboEduc.

Concluída a implementação (Fase 3) das etapas interventivas, nos meses de fevereiro e março, serão aplicados novos questionários mistos (Gil, 2019) aos estudantes partícipes sobre suas aprendizagens dos conteúdos de GE e sobre a experiência formativa por meio da RE.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Quanto mais tecnologias com potencial pedagógico surgem, com mais atenção precisamos observá-las, pois aumentam os desafios dos educadores, desde a Educação Básica ao Ensino Superior. Não é tarefa fácil para o professor, em meio a tantos compromissos, em uma escalada de precarização da profissão (Saviani, 2007), acompanhar o avanço das tecnologias e incorporá-las didaticamente em suas práticas.

A RE, em especial, possibilita o uso da Robótica como alternativa didática ao ensino nas escolas (Papert, 2020; Cabral, 2011; Campos, 2019). É uma prática que ganha amplitude na Educação Básica, em geral, mediante a distribuição de kits didáticos de fácil montagem e a realização de competições, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que incentivam os estudantes a desenvolverem experiências a partir da RE.

O termo “Robótica” está definido como “ciência e técnica que envolve a criação, a construção e a utilização de robôs”, segundo o dicionário Michaelis. A palavra “robô”, no mesmo dicionário, significa “1. aparelho automático, com aspecto humanoide, capaz de se movimentar e executar diferentes tarefas, inclusive, algumas, geralmente, feitas pelo homem; 2. mecanismo cujo comando é controlado automaticamente”.

Segundo Papert (2020), quando se trabalha com a RE, aplicam-se ciência e técnicas de criação de robôs com um enfoque no desenvolvimento da criatividade e da apropriação do

conhecimento, solucionando problemas sugeridos em um contexto educacional, desenvolvendo habilidades que vão além do conhecimento técnico, como trabalho em equipe, comunicação, empatia, liderança e compromisso. De acordo com os estudos de Libardoni e Pino (2016), nas duas últimas décadas, tem-se percebido o crescente interesse pela RE, bem como a tentativa de inclusão dessa prática nas escolas – possibilitando o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e da cidadania entre seus partícipes.

Embora a afirmação acima seja motivadora, não se consegue sucesso em uma prática pedagógica com apenas acesso à tecnologia, pois outros fatores influenciam decisivamente a implantação e a execução de uma proposta de RE. É necessário, além da estrutura básica adequada, ferramentais e matéria-prima, intencionalidade pedagógica prevista em currículo e professores formados para tal, constituindo um ambiente propício a aprendizagens.

A RE vem sendo adotada com entusiasmo em instituições de ensino em diversos países, incluindo o Brasil. Contudo, em nossas pesquisas, verificamos que a RE, enquanto possibilidade educacional, está mais presente nas escolas privadas brasileiras. E, quando as escolas públicas recebem equipamentos voltados a ações educativas de RE, no caso de Porto Velho, tal investimento não vem acompanhado de processos formativos a gestores e a professores para que haja sua efetiva aplicação. Na maioria dos casos, esses equipamentos acabam por não serem sequer utilizados nessas instituições. Nesse sentido, é fundamental desenvolver experiências nos Institutos Federais como exemplos de ações de RE para, posteriormente, serem efetivadas tais ações em nossas escolas públicas de Ensino Médio.

A RE instiga a participação e motiva estudantes em todo o planeta. Esses estudantes se apropriam de conteúdos científicos por meio de atividades de pesquisa, de pensamento lógico e de criação, sendo fundamental que as escolas públicas também possam trabalhar pedagogicamente com essa abordagem educacional. E a Matemática, como outras ciências, não se resume a um calhamaço de fórmulas, mas também a temas que podem gerar entusiasmo.

## **RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO**

Os resultados parciais relativos ao desempenho dos estudantes de EM do IFRO indicam a Matemática e a Física como as disciplinas (conjunto de conteúdos) de pior avaliação entre aquelas ofertadas nesta etapa no Instituto. Por outro lado, os estudantes contatados até o momento da escrita deste trabalho (Fase 1, Diagnóstico, em andamento) indicam grande motivação no que se refere à possibilidade de estudar Matemática por meio da Robótica. São

93% dos respondentes afirmando que se sentiriam mais motivados estudando Matemática com essa abordagem. O Planejamento da intervenção pedagógica (Fase 2) está sendo constituído a partir dessas informações prévias coletadas na Análise Documental (Gil, 2019) e nos questionários mistos (Gil, 2019) aplicados aos discentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises em andamento indicam potencial da RE como abordagem didática no ensino de conceitos científicos (Vygotsky, 1934/1982) de Matemática, segundo os próprios estudantes. Conceitos considerados de complexa apropriação pelos estudantes e de difícil transposição didática pelos docentes do referido instituto.

## REFERÊNCIAS

- ASBAHR, F. S. F. **“Por que aprender isso, professora?” Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural**. 2011. 219f. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade de São Paulo - Instituto de Psicologia. São Paulo. 2011.
- CABRAL, C. P. Tecnologia e Educação: da informatização à robótica educacional. **ÀGORA**, Porto Alegre, Ano 2, jan./jun., 2011.
- CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. São Paulo. Editora Senac São Paulo, 2019.
- CASTRO, R. F. Intervenções Pedagógicas: formação pela pesquisa de Sul a Norte do Brasil. **Revista Exitus**, Santarém, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2021.
- CASTRO, R. F. de. O método dialético em pesquisas educacionais: contribuições para investigações histórico-culturais. **Cadernos de Pesquisa UFMA**, São Luís, v. 31, n. 1, jan./mar., p. 1-27, 2024.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; PINHEIRO, S. S.; DARIZ, M. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, n. 1, p. 57-67, 2013.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- LIBARDONI, G. C.; PINO, J. C. D. Robótica educacional no Ensino Básico e Superior: o que dizem os artigos científicos. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo, n. 1, v. 6, p. 53-69, jan./jun. 2016.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Revised edition. New York: Basic Books, 2020.



XXII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO

SAVIANI, D. Formação e condições de trabalho docente. *In: Educação e cidadania*. Campinas: Alínea, 2007.

VYGOTSKY, L. S. Obras Escogidas **Tomo II (Pensamiento Y Lenguaje)**. Moscú: Editorial Pedagógica, 1934/1982.