

A FORMAÇÃO DOCENTE NA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Ana Dariley Peters Sabatke¹

¹anadariley@gmail.com

Priscila Kabbaz Alves da Costa²

²priscilakabbaz@gmail.com

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Esta pesquisa qualitativa apresenta como tema de investigação a participação dos professores da Rede Municipal de Ensino de Curitiba na formação continuada sobre robótica educacional promovida pela Secretaria Municipal da Educação (SME). Este trabalho tem como objetivo identificar de que forma os docentes egressos desta formação, nos anos de 2019 e de 2022, utilizam os principais saberes e os conteúdos do curso no processo de ensino de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental. Serão usados como instrumentos da pesquisa questionários online, entrevistas semiestruturadas e análise dos materiais pedagógicos do curso. Os dados constituídos serão apreciados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) e os resultados esperados permitirão compreender os processos pedagógicos utilizados, no que tange os conhecimentos matemáticos, por meio da construção e programação empregando kits de robótica, além de compreender os avanços e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento das propostas em sala de aula.

PALAVRAS – CHAVE: Robótica Educacional. Matemática. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Ao longo da trajetória escolar, muitos estudantes foram submetidos ao ensino da matemática por meio de metodologias que priorizavam aulas estruturadas na memorização de fórmulas e conceitos, sem a devida compreensão de sua utilização na realidade, podendo gerar desinteresse e dificuldades no processo educacional (FIORENTINI, 1995).

Na busca por um desenvolvimento do aprendizado matemático, para a perspectiva construtivista é necessário que o processo perpassa momentos de exploração, compreensão e aplicação (FIORENTINI, 1995). No entanto, o ensino da Matemática se diferencia no que diz respeito à sua abstração na compreensão e no entendimento. O raciocínio lógico é a base da compreensão dos conceitos matemáticos e a utilização do computador, o pensamento computacional e as construções robóticas, favorecem a compreensão destes conceitos complexos.

Neste sentido, a Robótica Educacional apresenta-se como um recurso que possibilita a interação das ciências, traduz o ideal de complexidade atual e, ainda, contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, quando bem conduzida, propícia o crescimento intelectual do estudante por meio da experimentação, construção, reconstrução, observação e análise (CAMPOS, 2011).

Vislumbrando as potencialidades educacionais da robótica, no ano de 2019 a Prefeitura Municipal de Curitiba investiu recursos na aquisição de kits para os estudantes do Ensino

Fundamental. Dez kits LuboBot (conjuntos para o trabalho com a robótica compostos por peças eletrônicas, sensores, atuadores e conectores) foram distribuídos pela Secretaria Municipal da Educação (SME) para cada uma das cento e oitenta e cinco escolas da Rede Municipal de Ensino (RME) com o intuito de ampliar o projeto já existente na área de robótica (CURITIBA, 2019).

Para a implantação do projeto de Robótica educacional nas escolas, foram oferecidas cerca de quinhentas vagas para formação continuada, nos anos de 2019 e de 2022, para todos os profissionais da Educação do Ensino Fundamental I e II da RME que tivessem interesse. A equipe formadora instrumentalizou os docentes com as montagens e programações básicas, estimulando a criações e demonstrando diferentes opções de utilização integrada aos conteúdos curriculares (CURITIBA, 2020).

A presente pesquisa será realizada na Secretaria Municipal da Educação de Curitiba, com o objetivo de identificar de que forma os docentes egressos da formação sobre Robótica Educacional, nos anos de 2019 e de 2022, utilizam os principais saberes e os conteúdos do curso no processo de ensino de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos correspondem à identificação do perfil dos professores desta formação; entendimento de como utilizam a robótica educacional no processo de ensino de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental e compreensão da maneira como os saberes e os conteúdos presentes no curso impactaram a prática dos professores em sala de aula. Visando identificar os possíveis avanços e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento das propostas em sala de aula e, se possível, validar a hipótese de que a Robótica educacional possibilita uma evolução no desenvolvimento do raciocínio lógico e na compreensão de conceitos matemáticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) revelou um olhar para os conteúdos, priorizando a intencionalidade das práticas educativas, buscando romper com o modelo reducionista. Ela apresenta o desenvolvimento de competências definidas como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

Buscando uma abordagem que oportunize o desenvolvimento de habilidades e competências, baseadas em situações reais, o Construcionismo de Seymour Papert (2008), se apresenta como opção interessante, pois se fundamenta na construção do conhecimento a partir da criação de objetos de forma prática, sendo uma abordagem pedagógica baseada no paradigma de aprendizagem do Construtivismo de Jean Piaget (1977), em que o sujeito aprende por meio da interação com o mundo físico e social, ou seja, sendo ativo na sua própria aprendizagem e construção dos saberes (CAMPOS, 2011).

A teoria se baseia também nos diferentes usos do computador na educação, permitindo fundamentar o ensino de qualquer área do currículo, principalmente, o da matemática, por possibilitar a construção de objetos. Além disso, a teoria considera importante o uso das tecnologias como recursos, associados a métodos diferentes de ensinar que utilizem o tempo de

aprendizagem de forma diferenciada, como por exemplo, a aprendizagem por projetos (RAABE; ZORZO; BLIKSTEIN, 2020).

O processo de construção, automação e programação de protótipos na robótica pode propiciar oportunidades de trabalho didático de qualidade, sendo realizado sob uma perspectiva de investigação para transformar ideias em produtos utilizáveis no ambiente natural e social. Nesse sentido, aprender, compartilhar e produzir conhecimentos sobre e com a tecnologia digital é, também, um processo de formação do sujeito crítico (SANTOS, 2020).

Para Santos (2020) a Robótica Educacional se apresenta como uma ferramenta inovadora, de caráter lúdico, desenvolvendo o raciocínio lógico e científico, além de integrar habilidades específicas relativas a diferentes áreas do conhecimento. Durante a construção de um robô, por exemplo, são utilizados vários conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (*Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics - STEAM*) e dessa maneira as instituições escolares podem possibilitar diferentes metodologias de acordo com as necessidades emergentes.

Campos (2011) já definia a robótica como um conceito tecnológico diferenciado que permite criar um ambiente educacional motivador e criativo. Entretanto, afirma que muitos professores ainda apresentam pouco envolvimento com as tecnologias em suas práticas de ensino. Tais metodologias precisam ser desmistificadas, principalmente, quanto às supostas dificuldades de implementação, bem como, sobre a formação de conhecimento técnico.

O professor tem o papel de mediador do processo de ensino, conduzindo os estudantes na busca pelos conhecimentos e a utilização das tecnologias deve perpassar esse processo. Para que a escola exerça seu papel na inserção das tecnologias em sala de aula, muitos obstáculos necessitam ser superados, sendo um deles a “falta de conhecimento dos professores para melhor uso da tecnologia, a não adequação da tecnologia ao conteúdo que vai ser ensinado ou a falta de condições práticas para conclusão de projetos” (KENSKI, 2012, p. 106). No entanto, é preciso compreender a complexidade da formação do professor que, apesar de passados dez anos da afirmação de Kenski (2012) anteriormente citada, ainda não converge para uma educação tecnológica. Diante da “metamorfose da escola”, Nóvoa (2019), argumenta que os professores precisam pensar coletivamente, construindo práticas pedagógicas diferentes para responder aos desafios colocados pelo ambiente escolar.

Os autores Campos (2011), Kenski (2012) e Nóvoa (2019), vêm mostrando que a formação do professor para a tecnologia é algo complexo constituído de diferentes contextos e sentimentos em relação aos recursos tecnológicos. Diante de instrumentos ainda mais atuais como a robótica educacional, esse cenário impõe desafios adicionais, uma vez que, os professores em sua formação inicial não foram preparados para atuar com a robótica enquanto recurso pedagógico. Tal capacitação, quando disponível, ocorre em grande parte nos cursos de formação continuada ofertados pelos órgãos vinculados às instituições de ensino (GOMES *et al.* 2010).

É grande o potencial da robótica educacional enquanto ferramenta inovadora que amplifica o engajamento e interesse dos alunos, além de apresentar potencial na promoção da interdisciplinaridade (CARDOSO *et al.* 2020). O principal desafio, segundo Kenski (2012, p. 40), é desenvolver formas criativas de utilizar a tecnologia educacional que inspirem professores e alunos a gostarem de aprender, conseqüentemente reinventando a função da escola. Para tal, no entanto, os maiores empecilhos residem na própria formação profissional.

Portanto, os estudos citados nesta seção servem como premissas para o entendimento de que a Robótica Educacional aplicada ao ensino de conceitos matemáticos aponta para novos caminhos, na direção de uma educação disruptiva e inovadora.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos que serão desenvolvidos terão como perspectiva elementos característicos de uma pesquisa qualitativa (GIL, 1999). Pretende-se delinear um cenário de investigação, a partir de um conjunto de atividades, tendo como finalidade o fornecimento de subsídios para este estudo por meio da organização e efetivação de informações.

A constituição dos dados da pesquisa ocorrerá por meio da análise dos materiais pedagógicos utilizados nas formações continuadas sobre robótica Educacional com *LudoBot*, oferecidas em 2019 e 2022 pela SME, além de questionários e entrevistas semiestruturadas com alguns professores egressos da formação com o intuito de identificar os principais conteúdos e saberes utilizados no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Os dados serão apreciados por meio da fundamentação teórica da análise de conteúdo de Bardin (2016) e os resultados esperados nos permitirão compreender os processos pedagógicos utilizados, no que tange os conhecimentos matemáticos, por meio da construção e programação empregando kits de robótica. Além disso, buscamos identificar e analisar os avanços e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento das propostas em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é parte da pesquisa em andamento e a partir dos referenciais teóricos adotados, consideramos que a robótica educacional pode ser compreendida como um ambiente de aprendizagem no qual se disponibilizam recursos materiais, kits de montagens, sensores eletrônicos, computadores e softwares que permitem uma prática colaborativa e interdisciplinar, sendo assim, um recurso para a construção do conhecimento matemático por meio do contato com objetos reais.

No caso da Prefeitura Municipal de Curitiba, local de desenvolvimento dessa pesquisa, os trabalhos já publicados e os documentos oficiais apontam a existência de uma trajetória considerável na utilização de kits de robótica educacional, contudo, usualmente delimitada em projetos de contraturno para estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em 2019 foram adquiridos kits *LudoBot*, distribuídos pela SME para todas as escolas com o intuito de ampliar o projeto já existente na área de robótica (CURITIBA, 2019).

Espera-se que esta pesquisa possibilite a compreensão sobre a forma como docentes egressos da formação continuada de robótica educacional utilizam os elementos do curso no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos em sala de aula.

Como benefícios para os envolvidos nesta investigação, destaca-se que esta poderá favorecer a reflexão dos participantes sobre o uso e os benefícios da robótica enquanto ferramenta tecnológica inserida no âmbito educacional, sobretudo, oportunizando o

protagonismo do estudante. Poderá contribuir igualmente para o maior engajamento dos profissionais na utilização de novas tecnologias em suas práticas pedagógicas e no aprimoramento das formações continuadas oferecidas pela mantenedora.

Este trabalho poderá gerar impacto os âmbitos científicos, pedagógicos e sociais, pois beneficia a instituição pública e a sociedade para uma formação cidadã, possibilitando o acesso aos bens tecnológicos de maneira igualitária por meio da divulgação científica de artigos, apresentação de seminários e publicação de dissertação.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em 23 de junho de 2022.

CAMPOS, F. R. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica**. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/9619>. Acesso em 29 de julho de 2022.

CARDOSO, M.; LANÇA, J. F.; SANADA, V. R. S.; ARAÚJO, S. Robótica Educacional enquanto recurso pedagógico: prática e teoria no processo de ensino-aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 682-697, 2020.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria de Tecnologias Digitais e Inovação. **Robótica Educacional**. Curitiba, 2019. Disponível em <https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/materiais/8954>. Acesso em 01 de julho de 2022.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto de Robótica e Linguagem de Programação**. Portal de Conteúdos. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historico/8952>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

FIORENTINI, D. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetike**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-36, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>. Acesso em 08 de setembro de 2022.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. C.; SOUZA, A. R. A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In: PIROLA, N. A. (Org). **Ensino de ciências e matemática IV**: temas de Investigação (online).

São Paulo: Cultura Acadêmica. Editora UNESP, p. 204-221, 2010. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em 23 de julho de 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. 8ªed. Campinas: Papyrus, 2012.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>. Acesso em 23 de julho de 2022.

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

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento**: equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

RAABE, A.; ZORZO, A.; BLIKSTEIN, P. (Org). **Computação na educação básica**: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020.

SANTOS, E. O. **Robótica Educacional nas escolas de Curitiba**: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o LudoBot. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24624>. Acesso em 08 de setembro de 2022.