



Prática docente com a robótica educativa: ensino de elementos da geometria plana

Teaching practice with educational robotics: teaching elements of plane geometry

<https://doi.org/10.37001/emr.v26i71.2491>

Sara Provin¹

Juliano Tonezer da Silva²

Luiz Henrique Ferraz Pereira³

Resumo

O artigo descreve uma experiência pedagógica que analisou o potencial de uma sequência de atividades com a robótica educativa no ensino na aprendizagem de elementos básicos da geometria plana com, 11 estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal. Com as interfaces da robótica educativa, foi possível interagir e engajar os aprendizes, estimulando-os a pensar e criar situações que favoreceram suas aprendizagens sob a luz da teoria Construcionista. Além de potencializar o desenvolvimento de habilidades e competências, os resultados apontaram a necessidade de novas abordagens no uso dos recursos tecnológicos, inovando o ensino dos objetos do conhecimento propostos pela Base Nacional Comum Curricular para a componente Matemática. Conclui-se que a robótica educativa propicia o envolvimento ativo dos estudantes, por proporcionar um ambiente lúdico e favorável à pesquisa, aliando a capacidade em resolver situações-problema, em desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e o trabalho em equipe.

Palavras-chave: Ensino de geometria plana. Construcionismo. Robótica educativa.

Abstract

The article describes a pedagogical experience that analyzed the potential of a sequence of activities with educational robotics in teaching and learning of flat geometry basic elements with, 11 students from the 6th and 7th grades of elementary school, from a municipal public school. With educational robotics interfaces, it was possible to interact and engage learners, encouraging them to think and create situations which favored their learning according to the constructionist theory. In addition to enhancing the development of skills and competences, the results pointed to the need for new approaches in the use of technological resources, innovating knowledge objects teaching proposed by the National Common Curricular Base for the Mathematical component. It is concluded that educational robotics promotes students active involvement, as it provides a playful and favorable environment for research, combining the ability to solve problem situations, develop logical reasoning, creativity and teamwork. **Keywords:** Flat geometry teaching. Constructionism. Educational robotics.

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática, pela Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: provinsara@gmail.com

² Doutor em Informática na Educação, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da área de Informática no Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: tonezer@upf.br

³ Doutor em Educação, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Professor da área de Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: lhp@upf.br



Introdução⁴

Superado o período estabelecido frente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para definir as habilidades e competências necessárias para cada modalidade de ensino, o cenário atual vivenciado pelas instituições escolares tem se caracterizado pela elaboração de propostas pedagógicas que contemplem tais diretrizes, com o objetivo de viabilizar melhorias no rendimento escolar, valorizando a diversidade de saberes e vivências, assegurando a formação básica comum a que todos os estudantes passam a ter direito (BRASIL, 2017).

Nesse contexto, a quinta competência geral da BNCC evidencia o uso dos recursos tecnológicos como um meio para apoiar o processo de ensino e de aprendizagem, de forma crítica, reflexiva e ética, para produzir conhecimentos e resolver problemas com autonomia e criatividade (BRASIL, 2017, p. 9). Consoante essa diretriz, Borba (2018) reitera que o professor propicia um ambiente, favorável à aprendizagem, quando inclui recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, visando à diversidade na forma de expor os conteúdos curriculares e contribuindo para o desenvolvimento da aprendizagem.

Assim sendo a geometria plana, uma das unidades temáticas da BNCC para a componente Matemática, faz-se fundamental desenvolver atividades diferenciadas, voltadas a contemplar os objetos do conhecimento previstos a essa unidade, tornando o aluno ativo na apropriação do seu conhecimento. Alguns elementos básicos dessa unidade, para os 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, são conceitos relacionados com retas, semirretas, segmentos de reta, retas paralelas, retas perpendiculares, ângulos e figuras planas como triângulos e quadriláteros, podendo assim, ser beneficiada por uma sequência de atividades, que associa os recursos da robótica educativa. A essência da robótica educativa está voltada para o desenvolvimento de habilidades, possibilitando a assimilação de diversos conteúdos ao colocar em prática os conhecimentos adquiridos, podendo visualizá-los e alterá-los na medida em ocorrem as simulações (SILVA, 2014).

Por meio das interfaces da robótica educativa, é possível interagir e engajar os alunos, estimulando-os a pensar e criar situações que favoreçam sua aprendizagem sob a luz da Teoria Construcionista. Esta prioriza o conhecimento integrado ao contexto de uso prático em que o aluno esteja no centro do processo de aprendizagem (PAPERT, 1994).

⁴ Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 27, n. 71, p.46-57, abr./jun. 2021.



⁴Esse artigo é decorrente da dissertação de mestrado: Interfaces da robótica educativa na ensinagem de alguns elementos de geometria plana, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade de Passo Fundo-RS.

Contribui, ainda, para o desenvolvimento da cognição e de habilidades matemáticas mediante interação, raciocínio lógico e criatividade, para resolver problemas de forma prática e inovadora (ANDRADE, NUNES & LIMA, 2016).

Ou seja, ao integrar as tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem, a mudança pedagógica consiste em construir novos cenários, visando ao aumento das transformações cognitivas nos estudantes, propondo-lhes novos problemas com soluções diversificadas, além de contribuir com a formação integral dos indivíduos. Possibilita visualizar, experimentar e analisar maneiras de resolver situações-problema de modo prático e inovador, dando real sentido à produção de conhecimentos matemáticos e sua aplicação em novas situações (BORBA, 2018).

Dada a importância em promover atividades voltadas ao desenvolvimento e à implementação da cultura digital na escola básica, conforme às diretrizes propostas pela BNCC, em 2019 foi realizada uma pesquisa, de cunho qualitativo, com onze estudantes de uma escola pública municipal de Ensino Fundamental, em Erechim-RS, os quais participavam de atividades extracurriculares de robótica educativa. Tendo como proposta auxiliar a aprendizagem dos estudantes e contribuir para seu desenvolvimento formativo, foi lançado o seguinte questionamento, que norteou o andamento da pesquisa: Como a robótica educativa pode auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem de alguns elementos de geometria plana com estudantes do Ensino Fundamental? Nesse sentido, o objetivo geral foi analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades⁴, com estudantes de 6º e 7º anos, que envolvesse o ensino de alguns elementos de geometria plana por meio de interfaces da robótica educativa, estimulando-os a estabelecer conexões entre esta e a Matemática.

Por meio da interpretação qualitativa de dados, permitiu-se observar as compreensões iniciais dos sujeitos, possibilitando a mediação do professor junto aos aprendizes, a partir do momento em que estes interagem com os artefatos de robótica, buscando representar os objetos geométricos propostos em atividades práticas. Assim, a intenção deste texto é

⁴ A sequência de atividades faz parte do produto educacional da primeira autora. Está disponível em:

<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569464>.



apresentar a possibilidade do ensino de alguns elementos da geometria plana por meio das interfaces da robótica educativa.

Procedimentos metodológicos

A sequência de atividades que integrou a pesquisa, de natureza qualitativa e aplicada, teve como fio condutor a teoria de Seymour Papert. Na teoria construcionista, o aprendiz se torna protagonista do seu próprio conhecimento, e o professor atua como mediador criando um ambiente em que a aprendizagem possa ocorrer mediante interação do aluno com os objetos do conhecimento, por meio do computador e um ambiente de programação, sendo capaz de explorá-lo à sua maneira (PAPERT, 1994).

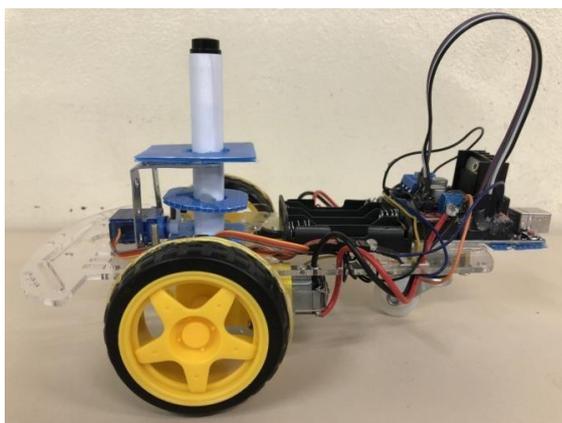
A sequência de atividades foi organizada em 13 momentos, de duração aproximada de uma hora e meia cada, iniciando-se em agosto de 2019 e concluída no final de novembro do mesmo ano. Foi dividida em quatro etapas distintas: (1) demonstração de ângulos, utilizando-se um carrinho pré-programado⁵ e um servomotor⁶; (2) atividades experienciais com o carrinho; (3) desenvolvimento dos projetos de robótica; (4) socialização dos projetos.

A Figura 1 ilustra o carrinho pré-programado, que apresentava as seguintes especificações: placa Arduino Uno aligada por um cabo USB ao computador, com programação pré-estabelecida para seu deslocamento no *software* S4A. Na sequência de atividades, citada anteriormente, consta um guia didático com a relação de peças e etapas para montagem, assim como a listagem de blocos lógicos usados para sua programação. Ao clicar a seta no teclado do computador, apontada para cima, o carrinho se desloca para frente; clicando em seta para baixo, ele transfere seu movimento para trás; a tecla da direita, girando sentido horário, e a tecla para a esquerda, girando em sentido anti-horário.

Figura 1: Carrinho pré-programado

⁵ O protótipo de carrinho possui uma programação pré-estabelecida disponível no produto educacional intitulado como Robótica educativa: uma proposta construcionista para a ensinagem de alguns elementos de geometria plana no Ensino Fundamental.

⁶ É um atuador eletromecânico usado para controlar sua posição angular de um objeto. O eixo do servo possui a liberdade de, apenas, 180°.



Fonte: Arquivo dos autores, 2019.

A turma foi organizada em grupos, formando 4 duplas e um trio. Na primeira etapa, composta por quatro encontros, foi demonstrado o sistema de funcionamento do carrinho. Este desenhava o trajeto percorrido por meio de um pincel atômico sobre uma folha de papel pardo, que era fixada no chão da sala de aula. Para cada um dos cinco grupos, foi disponibilizado um carrinho para demonstração das atividades. Foram representadas retas, semirretas, segmentos de reta, retas paralelas e perpendiculares, ângulos e sua classificação.

Inicialmente, as equipes eram orientadas a pesquisarem o objeto de ensino de cada encontro, na internet e em livros didáticos de 6º e 7º anos. Após a representação dos objetos propostos na primeira e na segunda etapa, as equipes analisavam os resultados obtidos para, na sequência, classificá-los com base nas pesquisas realizadas na internet e nos livros didáticos.

Na segunda etapa, também com quatro encontros, o artefato foi utilizado em atividades práticas. Estas tinham por base orientar o carrinho para desenhar triângulos e quadriláteros, identificando suas particularidades, definindo a medida dos lados e os ângulos dos objetos representados. Na terceira etapa, com quatro encontros, ocorreram a definição e o desenvolvimento do projeto de robótica idealizado pelos grupos, nos quais se exigia a noção de elementos básicos de geometria plana. Para concluir, na quarta etapa, foi realizado um seminário, para apresentar as atividades desenvolvidas nos grupos, no decorrer das aulas, em especial o artefato (o projeto).



Em relação aos instrumentos de coleta de dados, foram utilizados: diário de bordo, artefatos elaborados pelos alunos, relatório de atividades em grupo, registros fotográficos e vídeos ao longo da aplicação do produto educacional. Em relação aos procedimentos técnicos para a coleta de dados, a pesquisa teve caráter integrativo pelo fato de o pesquisador se envolver e se identificar com os indivíduos que estavam sendo investigados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 40).

Em todos os encontros, foi disponibilizado para os estudantes um caderno de atividades⁷ estruturado desde a primeira etapa com algumas questões referentes aos objetos do conhecimento que foram abordados durante os encontros, compondo o relatório-geral das atividades realizadas pelas equipes. Cada dupla registrava suas conclusões, tendo como referência as pesquisas realizadas na internet e em livros didáticos de 6º e 7º anos, além das experiências práticas realizadas por meio dos recursos da robótica. Na sequência de atividades, consta, ainda, um caderno com orientações exclusivas para os professores.

Nesse sentido, a análise de dados coletados esteve vinculada a três habilidades, que preconizam a BNCC⁸ na componente Matemática dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, da unidade temática Geometria, descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Quadro-síntese de habilidades da BNCC que foram analisadas

EF06MA19	Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
EF06MA25	Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.
EF06MA27	Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

Fonte: MEC, (2017).

Durante todas as etapas da pesquisa foram observados indícios do desenvolvimento de cada uma das habilidades citadas do Quadro 1. Por exemplo, as limitações apresentadas pelos

⁷ O caderno de atividades está disponível como anexo do produto educacional no seguinte link:

<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569464>

⁸ Texto adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p.300-307).



recursos utilizados geravam ainda mais questionamentos entre os participantes, levando-os a retomar as pesquisas inicialmente realizadas. Enquanto programavam os movimentos do servo motor, reconheciam a abertura dos ângulos como grandeza, determinando a medida de sua abertura com auxílio do transferidor. Para representação das figuras geométricas com o carrinho, as habilidades trabalhadas EF06MA25 e EF06MA27 eram identificadas e corrigidas, manualmente, para classificação dos triângulos e quadriláteros. O reconhecimento de tais habilidades refletiu conforme depoimento dos estudantes, na interação com o professor em sala de aula, quando eram propostas atividades sobre a mesma temática.

Sobre os sujeitos que participaram da investigação

A investigação teve como enfoque uma turma da oficina de robótica educativa, composta por onze estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, que realizavam atividades semanais extracurriculares no Núcleo Tecnológico Educacional Municipal (NTM), espaço que integra a Secretaria Municipal de Educação (SMEd) de Erechim-RS.

A seleção dos sujeitos ocorreu a partir da apresentação das atividades desenvolvidas, no ano anterior, para todos os estudantes de 6º e 7º anos de uma escola pública municipal (selecionada dentre outras que ofertam o mesmo projeto) para o desenvolvimento da pesquisa. Todos os estudantes, interessados em participarem das atividades extracurriculares de robótica educativa, foram selecionados pela coordenação da escola e de acordo com critérios como assiduidade, interesse pelas tecnologias e curiosidade, dentre outros. A partir daí, foi definido o grupo que participaria das atividades da pesquisa em robótica educativa, articuladas com o ensino de geometria plana previstas para o segundo semestre de 2019.

Para tanto, foi encaminhado um requerimento junto à Prefeitura Municipal, com um pedido de autorização para o desenvolvimento da pesquisa com os estudantes selecionados. Uma autorização de uso de consentimento livre esclarecido também foi encaminhada aos pais ou responsáveis, solicitando o uso de imagens e dados dos estudantes, sendo esses, posteriormente, tabulados e analisados em detalhe.

O grupo de estudantes de 6º e 7º anos, que participou das atividades, foi orientado a trabalhar em duplas com situações-problema, que associavam alguns elementos básicos de

geometria plana com recursos da robótica educativa, relacionando suas experiências advindas de práticas anteriores.

Refletindo acerca do ensino de geometria plana por meio das interfaces da robótica educativa

O ensino de geometria com o uso de *softwares*, voltados ao ensino da Matemática, iniciou no Brasil quando as tecnologias passaram a se tornar populares e acessíveis às escolas. Aos poucos, alguns professores se desafiaram e passaram a integrar esse novo recurso, mudando a prática pedagógica e, conseqüentemente, as relações de poder em sala de aula. “A ideia era que as possibilidades oferecidas pelos computadores permitiria abordagens inovadoras para a educação, ajudando a formar cidadãos reflexivos que poderiam explorar as tecnologias em outras situações e na construção de conhecimentos pessoais” (BORBA, 2018, p. 25).

Dentre as habilidades apresentadas pela BNCC à temática geometria no 6º ano do Ensino Fundamental para o objeto de conhecimento polígonos, estão o reconhecimento de ângulo como grandeza associada às figuras geométricas, a resolução de problemas, envolvendo diferentes contextos, determinando a medida de sua abertura por meio de transferidor, ou das tecnologias digitais. Abarca, ainda, reconhecimento, comparação e nomenclatura de polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, classificando como regulares e não regulares; identificar a característica dos triângulos e quadriláteros classificando-os quanto à medida de seus lados e ângulos; utilizar instrumentos, como régua e esquadros ou *softwares*, para construir retas e quadriláteros, dentre outros; construir um algoritmo para resolver problemas passo a passo (BRASIL, 2017, p. 301).

Para o 7º ano, nessa temática, a BNCC aborda o estudo dos polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero. As habilidades indicadas são calcular as medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculados à construção de mosaicos e de ladrilhamentos, além de descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular (como quadrado e triângulo equilátero), conhecida a medida de seu lado (BRASIL, 2017, p. 307).



Portanto, uma maneira de contemplar a quinta unidade temática da BNCC e desenvolver suas habilidades previstas, seria incluir as interfaces da robótica educativa junto aos processos de ensino e de aprendizagem de geometria plana, partindo das experiências e saberes dos sujeitos envolvidos. Além de desenvolver as habilidades propostas, abre a possibilidade de associar com temas transversais e a aprendizagem de diversos conteúdos interdisciplinares, principalmente na área da Matemática e da Física, aliando a teoria com a prática por meio da experimentação com as tecnologias digitais.

Em vista disso, o professor terá a oportunidade de transformar sua prática pedagógica, incluindo seus alunos na Era Digital. Todos os recursos que já são utilizados, como livros, quadro-negro, giz e caderno, continuam abrangidos; porém, os recursos provenientes da robótica educativa, quando passam a integrar esse cenário, promovem a aliança do uso das tecnologias com o ensino e a aprendizagem de alguns elementos básicos da geometria plana. Acredita-se, dessa forma, que tudo o que já foi e será ensinado, passa a ter sentido para os alunos, pois muitos justificam não gostar de Matemática por não relacionarem o que aprendem na escola com o que vivenciam no seu dia a dia.

Resultados e discussões

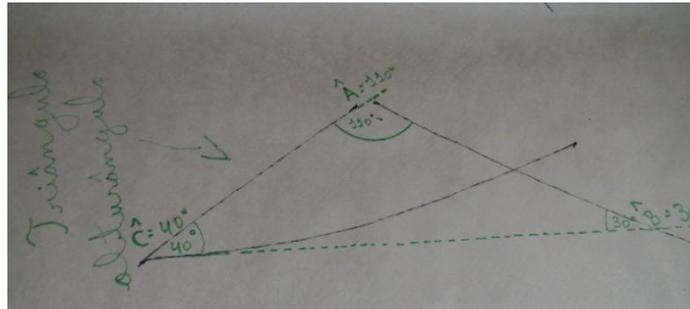
A associação entre os recursos da robótica educativa no ensino e na aprendizagem de elementos básicos de geometria plana, foi de fato, significativa por proporcionar um ambiente de aprendizagem em que houve envolvimento de todos os grupos nas atividades práticas. A dificuldade na compreensão em alguns objetos de ensino pode ser superada com a utilização dos recursos da robótica educativa em atividades nas quais era necessário corrigir a ilustração representada pelo artefato.

Assim, de modo geral, buscando favorecer os processos de ensino e promover o desenvolvimento das habilidades e competências propostas pela BNCC, é necessário que os recursos da robótica educativa estejam articulados em atividades matemáticas lúdicas, e proativas, em que o aprendiz tenha a oportunidade de interagir com o objeto de estudo por meio dos recursos tecnológicos, facilitando a aprendizagem da Matemática ao torná-la mais atrativa e motivadora.

A proposta em desenvolver uma sequência de atividades, utilizando um carrinho pré-programado, motivou os estudantes a representarem elementos básicos da geometria plana

ao controlarem os movimentos do carrinho e corrigi-los a partir do momento em que houvesse imprecisões. Em relação às categorias de análise, a EF06MA19⁹, os grupos verificavam as medidas dos ângulos internos de cada triângulo representado e o classificavam após corrigir com outro pincel, a exemplo da Figura 2.

Figura 2: Triângulo representado e classificado a partir das medidas de seus ângulos internos



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Mesmo após o carrinho ilustrar um triângulo de forma irregular, os integrantes identificavam o erro e corrigiram manualmente o desenho, usando uma régua e um pincel, na cor verde, com o segmento de reta pontilhado, para diferenciar o percurso representado pelo caminho. Assim, conforme Machado (2016), em uma situação didática são estabelecidas relações entre o professor e os alunos, possibilitando a construção ou a reformulação de saberes. O trabalho dos alunos seria reproduzir, pelo menos em parte, características do trabalho científico. Já, o professor deve promover um ambiente científico de pesquisa no qual o aprendiz possa simular situações, investigar e testar problemas em sala de aula.

Foi possível observarmos, na análise de dados da categoria EF06MA25, que a integração entre a geometria e a robótica educativa, permitiu diversas abordagens inovadoras de investigação relativa a essa habilidade, reforçando os conhecimentos pré-existentes, buscando construir novos conhecimentos a partir de diferentes abordagens. Além disso, a natureza visual e experimental dos recursos, utilizados para desenvolver essa habilidade, criou um ambiente dinâmico entre os grupos, sendo possível verificar um entrosamento entre as duplas em diversas etapas da pesquisa.

⁹ Código alfanumérico da BNCC que descreve a habilidade analisada e prevista para os 6º anos do Ensino Fundamental para a componente Matemática na unidade temática geometria. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 27, n. 71, p.46-57, abr./jun. 2021.



De acordo com Borba (2018), “A descoberta de padrões ou singularidades entre representações de objetos matemáticos (ou componentes dessas representações) propulsiona a produção de sentidos matemáticos (p.56)”. E, ainda, a experimentação com as tecnologias viabiliza a exploração de problemas abertos e diferenciados, abrindo novos caminhos com possibilidades distintas de solução.

Também constatou-se que a categoria EF06MA27 possibilitou aos aprendizes uma nova experiência. A partir da imprecisão dos recursos utilizados, foi necessário resolver uma situação-problema, que havia se apresentado, no momento em que realizavam as atividades práticas. Mesmo representando seu percurso de maneira sinuosa, o carrinho era utilizado com muito empenho para ilustrar as atividades da sequência didática e, quando isso não ocorria, cuidadosamente eram realizadas as correções com régua e compasso. A possibilidade de realizar investigações matemáticas, é uma das sugestões apresentadas por Cury (2018). A autora reforça a proposta de atividades que explorem o erro, com apoio das novas tecnologias. As atividades podem apresentar situações nas quais não seria possível utilizar, apenas, o material de uso comum do aprendiz.

Corroborando com essa perspectiva, Papert (2008) destaca que os aprendizes constroem seu conhecimento, utilizando as tecnologias digitais para aprender com o mínimo de instrução. A possibilidade de participar e interagir com os objetos de ensino valoriza suas construções mentais e possibilita que novas estruturas intelectuais sejam formadas. Ao participarem ativamente do processo, os aprendizes criam e testam suas hipóteses, analisam e refletem sobre seus erros para, então, definir os próximos passos a serem tomados.

Considerações Finais

Essa pesquisa objetivou favorecer os processos de ensino e de aprendizagem de elementos básicos de geometria plana, como reta, semirreta, segmento de reta, retas paralelas, retas perpendiculares, ângulos e figuras planas (como triângulos e quadriláteros) por meio de atividades práticas, utilizando as interfaces da robótica, com estudantes de 6º e 7º anos que participavam das atividades extracurriculares de robótica educativa.

Constatou-se por meio da pesquisa que, durante os processos de ensino e de aprendizagem dos objetos de ensino, propostos a essas modalidades, a maneira de integrar os recursos tecnológicos utilizados, em uma sequência de atividades, é um fator fundamental



para o envolvimento dos estudantes com o objeto de estudo, sendo devidamente planejado e organizado.

A proposta em associar a robótica educativa e a Matemática é baseada na Teoria Construcionista de Seymour Papert (1994), segundo a qual, a construção do conhecimento é baseada na interação do aprendiz com o objeto de estudo, por meio do computador, mediada por uma linguagem de programação, gerando a construção de um produto (artefato) de interesse do aprendiz.

Considera-se pertinente utilizar as interfaces da robótica educativa no ensino de conteúdos curriculares de Matemática, em especial para elementos básicos de geometria plana, pois foi possível perceber, durante os questionamentos e no relatório dos grupos, a relação entre o objeto de estudo com o que haviam reproduzido com o carrinho. Nesse sentido, pode-se afirmar que, quando um recurso tecnológico é utilizado com planejamento no ensino de uma determinada unidade temática, este poderá favorecer a construção e a validação de conhecimentos matemáticos, pois será necessário retomar os conceitos, que antes foram apresentados, e analisar se há ou não relação entre eles.

Por fim, vale ressaltar que o potencial educacional de associar os recursos da robótica educativa, no ensino e na aprendizagem da matemática, está na motivação e no envolvimento dos estudantes, demonstrando maior interesse pelo objeto de estudo. A dinâmica e a interação em utilizar as interfaces da robótica educativa favorecem o envolvimento, a análise e a discussão dos resultados apresentados.

Referências

ANDRADE, Fabiana de Oliveira; NUNES, Andréa Karla Ferreira; LIMA, Emerson dos Santos. A contribuição da robótica educacional para o uso de metodologias ativas no ensino básico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 7., 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SIMEDUC, 2016. p. 1-13.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases digitais em educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 24 maio 2020.



CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** 2. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Orgs.). *Métodos de pesquisa.* Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Orgs). 3ª ed. 4 reimpr. **Educação Matemática: uma (nova) introdução.** São Paulo: EDUC, 2016.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Ed. rev. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SILVA, Alexandre José Braga da. **Um modelo de baixo custo para aulas de robótica educativa usando a interface Arduino.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Modelagem Computacional do Conhecimento). Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2014.

Recebido em: 02 de outubro de 2020.

Aprovado em: 06 de julho de 2021.