



ROBÓTICA EDUCATIVA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ELEMENTOS BÁSICOS DA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Sara Provin

Universidade de Passo Fundo

176172@upf.br

Juliano Tonezer da Silva

Universidade de Passo Fundo

tonezer@upf.br

Luiz Henrique Ferraz Pereira

Universidade de Passo Fundo

lhpf@upf.br

Eixo Temático: Tendências em Educação Matemática

Modalidade: Comunicação Científica

Resumo

O presente trabalho apresenta uma experiência pedagógica que utilizou a robótica educativa no processo de ensino e aprendizagem de elementos básicos da geometria plana, com uma turma de 11 estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, que participavam de atividades extracurriculares em robótica educativa. O objetivo deste trabalho, foi desenvolver uma sequência de atividades integrando os recursos da robótica educativa ao processo de ensino e aprendizagem de retas, semirretas, segmentos de reta, ângulos, triângulos e quadriláteros, estimulando os estudantes a representar e analisar elementos básicos de geometria, assim como, potencializar o desenvolvimento das habilidades e competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para essas modalidades. Após a análise dos resultados obtidos, foi possível constatar que a robótica educativa propicia o envolvimento ativo dos estudantes, ampliando a capacidade de resolver situações-problema, desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e o trabalho em equipe.

Palavras-chave: Geometria plana. Sequência de atividades. Robótica educativa.

1 Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi um tema amplamente discutido nas instituições escolares de todo o país. A partir de suas diretrizes, foram definidos os direitos a promoção e o desenvolvimento da aprendizagem que os estudantes passam a ter direito a aprender, em cada modalidade de ensino na Educação Básica. Em especial na Matemática, destaca-se a garantia em aliar o conhecimento comum, com situações onde os estudantes possam estabelecer relações com conteúdos curriculares da educação básica, através de tabelas, figuras e esquemas, integrados ao uso dos recursos tecnológicos (BRASIL, 2017).

No que preconiza a BNCC, o componente curricular da Matemática nos anos finais, propõe incluir a utilização dos recursos tecnológicos para moldar e resolver problemas cotidianos, validando estratégias e resultados, dando real significado ao que se aprende (BRASIL, 2017). A associação dos recursos da robótica educativa com conteúdos curriculares da Escola Básica, traz inúmeras possibilidades que vão desde a observação, análise e experimentação, tornando a aprendizagem dinâmica e possibilitando o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, o trabalho em equipe e a criatividade (ANDRADE, 2016).

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 as situações ocorrem (SILVA, 2014). Por meio de uma sequência de atividades, é possível estabelecer a interação e a troca de conhecimentos entre os envolvidos. O professor promove situações onde os estudantes são motivados a pensar em situações problemas e buscar soluções adequadas, aliando o conhecimento teórico trabalhado na escola, com a tecnologia, em especial a robótica educativa.

A inclusão da robótica educativa no processo de ensino e aprendizagem traz inúmeros benefícios, dentre eles a capacidade em resolver situações problemas de maneira ágil, desenvolve a criatividade, a autonomia, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe. Estas, são algumas das habilidades que a BNCC estabelece para todas as instituições de ensino, a serem desenvolvidas com os estudantes da escola básica, visando a formação de cidadãos mais

conscientes e aptos a decidir pelo melhor, em meio a várias possibilidades de escolhas (CAMPOS, 2017).

Através de uma proposta baseada no construcionismo de Seymour Papert, os estudantes são motivados a trabalhar em grupos com situações problemas que se aproximavam de sua realidade, podendo colocar em prática suas experiências e usar a criatividade para expor sobre o tema proposto (PAPERT, 1994).

A partir destes pressupostos, foi elaborada uma pesquisa¹ qualitativa de natureza aplicada, que teve como finalidade investigar e experienciar as potencialidades em utilizar as interfaces da robótica educativa no processo de ensino e aprendizagem de alguns elementos da geometria plana, como retas, semirretas, segmentos de reta, retas paralelas, retas perpendiculares, ângulos e figuras planas como triângulos e quadriláteros, com estudantes dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ensino Fundamental no município de Erechim-RS, que realizavam atividades extracurriculares em robótica educativa.

A ideia surgiu a partir da necessidade em elaborar novas abordagens para incentivar o uso das tecnologias na escola, articuladas às componentes curriculares, em especial a Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, observando o compromisso com desenvolvimento das habilidades e competências previstas pela BNCC em cada modalidade de ensino, além de estarem sintonizadas às necessidades e interesses do educandos.

Para tanto, a intenção principal da pesquisa, foi analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades², que utilizou a robótica educativa atrelada ao processo de ensino e aprendizagem de alguns elementos básicos de geometria plana com estudantes do Ensino Fundamental.

2 A robótica educativa e as suas contribuições para o ensino de Matemática

¹ Esse artigo é decorrente da dissertação de mestrado: Interfaces da robótica educativa no ensino e aprendizagem de alguns elementos de geometria plana, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade de Passo Fundo-RS.

² A sequência de atividades faz parte do produto educacional da primeira autora. Está disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569464>.

O termo robótica leva muitas pessoas a compreensão única da construção de robôs. Porém quando se trata de robótica educativa, além dos sistemas mecânicos e da programação envolvida na execução, existe a relação com diversos conteúdos curriculares principalmente nos currículos de Física e Matemática. A utilização deste recurso, traz inúmeras possibilidades que vão desde a observação, análise e experimentação, tornando a aprendizagem dinâmica e possibilitando o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, o trabalho em equipe e a criatividade (ANDRADE, 2016).

É pautada na proposta construcionista de Papert, que teve influência da concepção do construtivismo de Jean Piaget, levando em consideração a estrutura cognitiva do indivíduo e as suas vivências. O construcionismo teve início nos anos 60 a partir do desenvolvimento da linguagem LOGO que buscava ensinar a técnica de programação para crianças ao dar comandos e movimentar uma tartaruga (PAPERT, 1994). Segundo Papert (1994), o construcionismo prescreve que a interação aluno-objeto ocorre com a utilização do computador, mediada por uma linguagem de programação, gerando a construção de um produto (artefato) de interesse do aprendiz. Ao trabalhar desta forma, professor e alunos tornam-se parceiros no processo de construção do conhecimento.

Em relação às políticas educacionais que visam associar os recursos tecnológicos, a quinta competência geral da BNCC é específica sobre cultura digital. Consiste em “utilizar as tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética em diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas” (BRASIL, 2017, p. 9).

Faz referência ao pensamento computacional, aos algoritmos e seus fluxogramas, objetos de estudos nas aulas de Matemática por se aproximar da linguagem algébrica. Ao utilizar recursos tecnológicos, estes devem estar associados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização de conceitos matemáticos. Não se trata apenas em ensinar a calcular mas de relacionar o que está por trás das operações (BRASIL, 2017, p. 296).

Ao trabalhar com a linguagem de programação o professor dá autonomia para que o aluno atue na formação do seu conhecimento através da experimentação. Como programador,

ele terá a oportunidade de solucionar problemas atuais, irá testar, buscar opiniões, criar hipóteses e interagir com os colegas em busca de soluções, elencando prioridades e o tempo de execução de cada tarefa. Contribui para o desenvolvimento cognitivo e de habilidades Matemáticas através da interação, raciocínio lógico e criatividade para resolver problemas de forma prática e inovadora (ANDRADE, 2016).

Para programar um computador é necessário planejamento. Ao criar uma sequência de algoritmos, o aluno deverá comandar as ações que deseja, para que o computador execute as ações conforme o planejado. Do contrário, irá retomar aos passos para identificar o que é necessário alterar. Desta forma, reflete em equipe e com o professor as decisões que precisa utilizar para chegar ao objetivo final (CAMPOS, 2017).

Portanto, utilizar a robótica educativa possibilita que os alunos tornem-se sujeitos ativos no processo de aprendizagem ao propor atividades práticas e inovadoras por meio de simulações. Quando a proposta envolve situações onde o ensino de Matemática está relacionado, o aprendizado tornam-se ainda mais atraente e dinâmico e os estudantes têm autonomia para criar e executar seus projetos.

3 O ensino de geometria plana por meio dos recursos da robótica educativa

Sendo a Geometria uma das cinco unidades temáticas da componente Matemática na BNCC, uma proposta para esta unidade seria incluir nos processos de ensino e aprendizagem, as tecnologias de informação e comunicação, por meio dos recursos da robótica educacional. Isso porque, para estudar as formas e os elementos da geometria plana³, o estudante precisa identificar e estabelecer relações de posição e deslocamento de objetos, reconhecendo as figuras geométricas e as suas propriedades relativas, como lados, ângulos e vértices, ação esta, que poderia ser potencializada ao se incluírem recursos provenientes da robótica educacional (BRASIL, 2017, p. 167-168).

Ao integrar as tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem da geometria plana, a mudança pedagógica está em construir novos cenários, visando o aumento

³ Entende-se por geometria plana o ramo da matemática que estuda a forma, o tamanho e a posição de figuras, sejam elas bidimensionais ou tridimensionais. Na geometria plana estuda-se o ponto, a reta, o plano e as figuras geométricas de duas dimensões como triângulos, quadriláteros, círculos e suas propriedades.

das transformações cognitivas nos estudantes, propondo-lhes novos problemas com soluções diversificadas. Possibilita visualizar, experimentar e analisar maneiras de resolverem situações-problema de modo prático e inovador, dando real sentido à produção de conhecimentos matemáticos e sua aplicação em novas situações (BORBA, 2018).

Dentre as habilidades citadas pela BNCC para a 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, resolver 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, entre outros; construir um algoritmo para resolver problemas passo a passo (BRASIL, 2017, p. 301).

Já para o 7º ano, na temática Geometria, a BNCC traz como uma de suas propostas de objeto do conhecimento, os 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).

Além de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, a robótica educativa desperta atenção nos estudantes pela interatividade que os recursos utilizados oferecem. Por se tratar de um objeto atrativo e estimulante que, em geral, ainda não é utilizado em sala de aula, proporciona ao aluno uma predisposição para o aprender e produzir conhecimento. Permite também alinhar aos processos de ensino de diversas unidades temáticas da Matemática, aliados ao uso de dispositivos eletrônicos, oportunizando aos alunos experienciar conhecimentos que anteriormente não eram compreendidos ou eram tratados de forma desvinculada.

Neste sentido, a robótica educativa traz dinamicidade. Isso beneficia o ensino e aprendizagem da Matemática, sobretudo da geometria plana, por possibilitar a interação com os objetos e reconhecer as especificidades de figuras planas ao trabalhar com áreas, perímetros e ângulos, temas estes que fazem parte dos conteúdos curriculares dos 6º e 7º anos.

Então, buscando promover o desenvolvimento das habilidades e competências propostos a essas modalidades de ensino, é necessário que os recursos da robótica educativa estejam articulados em atividades matemáticas lúdicas e proativas, onde 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.

4 Didática metodológica

A pesquisa qualitativa de natureza aplicada, teve por finalidade investigar e experienciar as potencialidades em utilizar as interfaces da robótica educativa no processo de ensino e aprendizagem de alguns elementos da geometria plana, como retas, semirretas, segmentos de reta, retas paralelas, retas perpendiculares, ângulos e figuras planas como triângulos e quadriláteros, com estudantes dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ensino Fundamental no município de Erechim-RS, que participavam de atividades extracurriculares de robótica educativa.

Em relação aos procedimentos técnicos para a coleta de dados, trata-se de uma pesquisa participante pelo fato do pesquisador se envolver e se identificar com os indivíduos que estão sendo investigados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 40). No que tange aos instrumentos de coleta de dados, foram utilizados: diário de bordo, artefatos elaborados pelos alunos (como os protótipos da robótica e a sua referida programação), relatório de atividades em grupo, registros fotográficos e vídeos ao longo da aplicação do produto educacional.

5 Estruturação da sequência de atividades

De modo geral, a proposta foi aplicar uma sequência de atividades em 13 encontros de uma hora e meia, divididos em quatro etapas distintas: (1) demonstração dos principais

elementos de geometria plana (retas, semirretas, segmentos de reta, ângulos), utilizando um carrinho pré programado⁴ e um servomotor⁵; (2) atividades práticas com o carrinho (representação de triângulos e quadriláteros); (3) desenvolvimento do projeto de robótica (definição e montagem); (4) socialização dos projetos.

Na primeira etapa, composta por quatro encontros, foram organizados grupos com máximo três integrantes. Inicialmente, foi apresentado o sistema de funcionamento de carrinho pré programado que havia um pincel atômico em anexo e seria utilizado para representar os elementos geométricos durante as atividades. Em seguida, foram representadas, retas, semirretas e segmentos de reta. No segundo encontro foram realizadas demonstrações de retas paralelas e perpendiculares por meio do *software* S4A⁶ e do carrinho pré programado. No terceiro encontro, foram explorados o conceito e a representação dos ângulos utilizando os blocos lógicos de programação e o carrinho. No quarto encontro da primeira etapa, foi demonstrada a classificação dos ângulos com o servomotor através de alguns exemplos práticos de programação.

Na segunda etapa com quatro encontros, o protótipo do carrinho foi utilizado em atividades práticas. Essas tinham por base a demonstração de como orientar o carrinho para desenhar triângulos e quadriláteros, identificando suas particularidades, definindo a medida dos lados e dos ângulos, permitindo aos alunos relacionar suas experimentações ao comandar o protótipo para representar figuras geométricas.

Na terceira etapa, com quatro encontros, ocorreu o desenvolvimento do projeto de robótica. Os dados coletados nessa etapa da pesquisa, foram as produções realizadas pelos grupos ao elaborar um artefato robótico com base no que foi idealizado por eles, nos quais envolvia a noção de elementos básicos de geometria plana, além de algumas habilidades gerais necessárias para criar a programação. Para concluir, na quarta etapa, foi realizado um

⁴ O protótipo carrinho possui uma programação pré estabelecida disponível no Apêndice C do produto educacional. Apresenta ainda um pincel atômico anexado em seu chassi que ao movimentar-se, desenha o trajeto percorrido. Para cada um dos 5 grupos foi disponibilizado um carrinho para demonstração das atividades propostas.

⁵ É um atuador eletromecânico usado para controlar sua posição angular de um objeto. O eixo do servo possui a liberdade de apenas 180°.

⁶ É um *software* de programação livre, que dispõe de blocos lógicos relacionados a diversas funções como movimento, operadores lógicos, sensores, variáveis entre outros. Disponível em: <<http://s4a.cat/>>. Acesso em: 02 de agosto 2020.

seminário para apresentar as atividades desenvolvidas para cada grupo no decorrer das aulas, em especial o artefato (o projeto).

6 As principais contribuições dos recursos da robótica educativa no ensino de elementos básicos de geometria plana

Optou-se por analisar os resultados obtidos vinculados a aplicação da sequência de atividades com as competências e habilidades que preconizam a BNCC⁷, na unidade temática Geometria para esta etapa curricular no ensino fundamental, especificamente as habilidades descritas no Quadro 01.

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: dados da pesquisa (2019).

Desta forma, buscou-se promover atividades visando proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de algumas dessas habilidades, com vistas a atingir o objetivo geral da pesquisa, que era analisar o potencial educacional de uma sequência didática, que utilizou a robótica educacional no processo de ensino e aprendizagem de elementos básicos da geometria plana, com estudantes do ensino fundamental.

Nesse sentido, foi usada a denominação de G1, G2, G3, G4 e G5 para os grupos e para os alunos individualmente A1, A2, A3...A10. O grupo 1 composto pelos estudantes A1e A2,

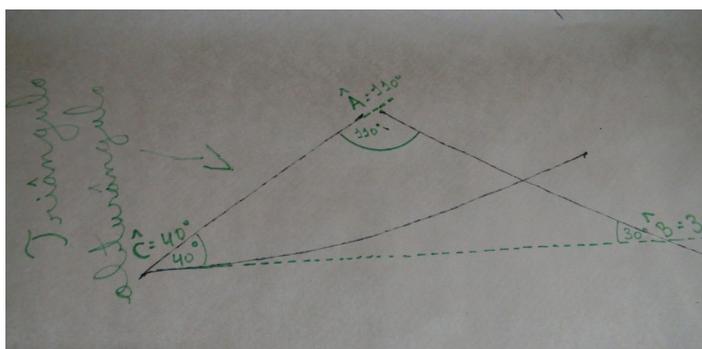
⁷ Texto adaptado da BNCC (BRASIL, 2018, p.300-307).

os integrantes do grupo 2 A3 e A4, grupo 3 ficou definido os estudantes A5 e A6, grupo 4 os estudantes A7 e A8 e complementando o grupo 5 A9 e A10.

Na categoria EF06MA19⁸, “Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos” (BRASIL, 2017, p.301), foram propostas atividades para representar e classificar triângulos tendo como referência a medida de seus ângulos. Em virtude do tempo, não foram propostas atividades referentes à classificação dos triângulos quanto a medida de seus lados.

Como o artefato era impreciso em alguns momentos, os grupos acharam conveniente e decidiram em unanimidade “corrigir” manualmente o percurso do carrinho usando uma régua e um pincel de outra cor, a exemplo da Figura 01.

Figura 01 - Triângulo representado e classificado a partir das medidas de seus ângulos internos pelos integrantes do G4.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observa-se que a equipe interpretou corretamente a figura representada, utilizando o carrinho e esse ilustrar o triângulo de maneira irregular, os integrantes corrigiram manualmente o desenho usando um pincel na cor verde.

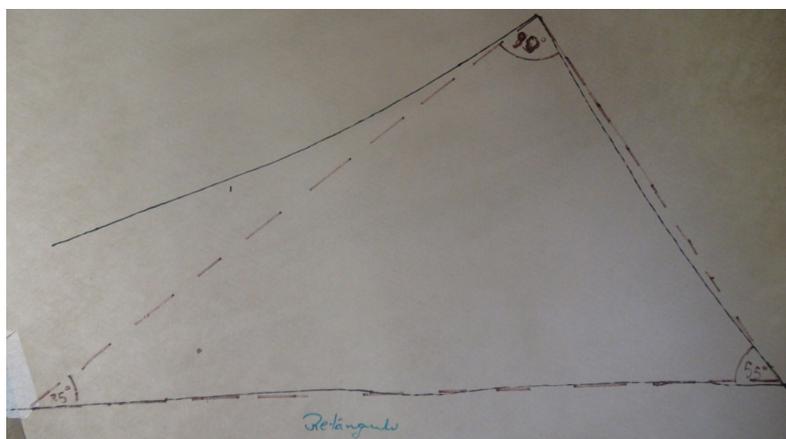
Outro momento a ser destacado a esta categoria, é o fato de que as cinco equipes analisavam as medidas dos ângulos internos com o transferidor, após observar e corrigir se necessário o desenho ilustrado pelo carrinho. Se o protótipo realizava o desenho dos

⁸ 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.

segmentos de forma retilínea e não era necessário corrigir com a régua o seu percurso, a abertura do ângulo era analisada e registrada sobre o papel. Do contrário, um integrante realizava o procedimento para corrigir o trajeto e somente após verificar a abertura do ângulo.

A Figura 02 evidencia outros exemplos das atividades desenvolvidas no sexto encontro da sequência de atividades, envolvendo a classificação de triângulos tendo como base a medida de seus ângulos internos. Esta, refere-se a um triângulo retângulo representado pelo carrinho e corrigido pela equipe.

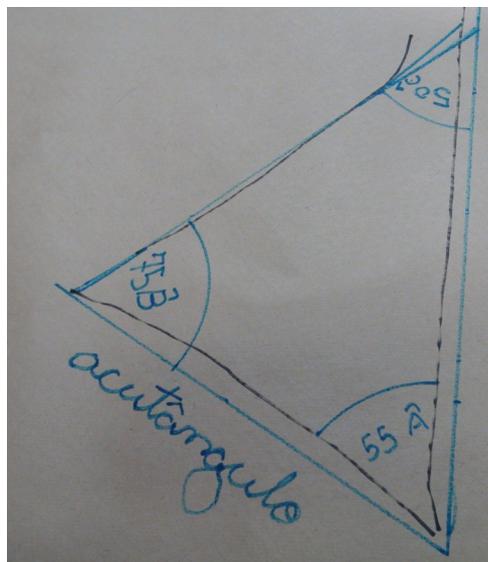
Figura 02 - Triângulo retângulo representado pelo G3.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A imagem acima apresentada, demonstra o percurso representado ao conduzir o carrinho e a linha pontilhada em marrom, ajustada pelos integrantes do grupo após considerarem o seu deslocamento sinuoso. Verificadas as medidas 90° , 55° e 35° o triângulo foi classificado como triângulo retângulo. Já na Figura 03 representada pelos integrantes do G5, retrata um exemplo de um triângulo acutângulo.

Figura 03 - Triângulo acutângulo representado pelo G5.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Assim como as demais equipes, ao concluir a representação com o carrinho sinalizada com o pincel na cor preta, os integrantes utilizaram uma régua para corrigir o percurso e um pincel na cor azul para indicar corretamente o triângulo acutângulo.

A segunda subcategoria analisada é a EF06MA25, “Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas” (BRASIL, 2017, p.301). Inicialmente as duplas utilizaram as blocos lógicos de programação do S4A e após essa experiência, realizaram a representação dos mesmos objetos controlando o percurso do carrinho. As atividades do terceiro e do quarto encontro, tinham o objetivo de reconhecer a abertura do ângulo representado como uma grandeza geométrica, utilizando para isso o transferidor e/ou as tecnologias digitais para verificar a sua medida definida em graus.

No quinto encontro a proposta foi representar e caracterizar uma figura geométrica com três ângulos internos. Para tanto, os grupos foram orientados a representar um triângulo qualquer utilizando os blocos lógicos de programação do S4A.

Concluídas as representações no S4A, a turma foi orientada utilizar o carrinho pré programado para realizar a mesma proposta, reproduzir um triângulo qualquer e achando conveniente, corrigir o percurso representado com uma régua e um pincel de outra cor, identificando manualmente o trajeto que deveria ser ilustrado pelo carrinho.

A análise de dados dessa subcategoria, buscou indícios nos processos de ensino e aprendizagem propondo a utilização de recursos da robótica educativa em um cenário investigativo, com a exploração de figuras geométricas reconhecendo e associando a abertura do ângulo como uma grandeza. A integração entre a Geometria e a robótica educativa, permitiu diversas abordagens inovadoras de investigação para com esta habilidade, reforçando os conhecimentos pré existentes, buscando construir novos conhecimentos a partir de diferentes abordagens.

A terceira subcategoria analisada é a EF06MA27, “Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2017, p.301). Neste sentido, durante a primeira etapa da sequência de atividades, foram realizadas ações com o propósito de emergir a noção de que o valor da medida estabelecida entre as duas semirretas representa um ângulo, e esse elemento, está relacionado a representação das figuras geométricas, assim como o número de vértices e a medida dos lados.

Um dos objetivos do terceiro encontro era representar um ângulo qualquer, utilizando os blocos lógicos de programação do *software* S4A e observar o valor de sua abertura, para na sequência, utilizar o carrinho pré programado e reproduzir a mesma experiência. No quarto encontro, os grupos passaram a utilizar um servomotor que girava proporcionalmente de 0 a 180°, conforme a programação estabelecida. Durante esse encontro, foi utilizado o molde de um transferidor impresso em folha A4 e anexado junto ao servomotor.

A penúltima subcategoria analisada, buscou demonstrar as atividades utilizando diferentes recursos e estratégias. Definir a abertura dos ângulos utilizando novas tecnologias como o servomotor, que apesar de apresentar imprecisão no seu movimento, possibilitou aos aprendizes uma nova experiência, resolver uma situação problema que havia se apresentado no momento em que realizavam uma determinada atividade.

Durante a aplicação da sequência de atividades, observou-se que muitos estudantes não tinham conhecimento sobre como e quais recursos eram utilizados para analisar a abertura de um ângulo, apesar da grande maioria da turma já frequentar o 7º ano. Por meio das atividades propostas nas duas primeiras etapas, foi possível contemplar esta habilidade, que segundo a BNCC está prevista nos 6º anos do Ensino Fundamental.

7 Considerações finais

A possibilidade de associar a Robótica Educativa com o ensino e aprendizagem da Geometria, em especial para triângulos e quadriláteros, foi o que motivou elaborar uma proposta pedagógica que contemplasse a quinta meta estabelecida pela BNCC, objetivando a inclusão das tecnologias digitais no contexto escolar, para criar e compartilhar informações de forma crítica, reflexiva e autônoma na vida pessoal e coletiva dos estudantes.

A dinâmica e a interação ao utilizar as interfaces da robótica educativa, favoreceram o envolvimento, a análise e a discussão dos resultados apresentados nos grupos. As atividades práticas levavam os estudantes retomar o conteúdo que haviam pesquisado, definindo a melhor forma de resolver uma situação problema, neste caso, a imprecisão do carrinho ao representar o trajeto percorrido.

A relação entre a Geometria e as interfaces da robótica educativa proporcionou vários momentos de discussão e reflexão entre professor e alunos, já que os recursos utilizados para representação das figuras reagiam de maneira diferente, abrindo margem para a análise do que havia sido representado.

Quanto aos objetivos estabelecidos para essa pesquisa, considera-se pertinente utilizar as interfaces da robótica educativa no ensino e aprendizagem de um conteúdo matemático, em especial para alguns elementos de geometria plana, pois foi possível perceber nas respostas que eram apresentadas durante os questionamentos e no relatório dos grupos, a relação entre o que haviam pesquisado com o que haviam sido reproduzido no *software* de programação e com o carrinho.

Neste sentido, pode-se afirmar que quando um recurso tecnológico é utilizado com planejamento nos processos de ensino de um determinado conteúdo, este pode favorecer a construção e a validação de conhecimentos matemáticos, pois é necessário retomar os conceitos que foram apresentados e analisar se há ou não relação entre eles.

8 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

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017.

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

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.