

APRENDIZAGEM BASEADA NO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: O USO DE SCRATCH E O ENSINO MAKER

LEARNING BASED ON COMPUTATIONAL THINKING: THE USE OF SCRATCH AND MAKER TEACHING

Bozolan, Sandra Muniz
sandra.bozolan@docente.fieb.edu.br
FIEB (Fundação Instituto Tecnológico de Barueri)

Hildebrand, Hermes Renato
hrenatoh@unicamp.br
UNICAMP

Resumo:

O processo de ensino/aprendizagem e os principais fundamentos de programação tem se demonstrado difícil para alunos e professores de forma que é imprescindível desenvolver pesquisas para sua melhoria. Percebe-se cada vez mais que o aprendizado da programação é um grande desafio para os alunos em diversas áreas do conhecimento. Sendo assim, essa proposta buscou mostrar como o pensamento computacional aliado a uma ferramenta de software pode auxiliar no processo de aprendizagem aos alunos do 5º ano do fundamental I, que tiveram atividades envolvendo o raciocínio matemático e o computacional. Neste sentido, métodos que facilitem esta aprendizagem no ensino fundamental podem ser utilizadas de forma eficiente. O presente trabalho propôs três cenários que são exemplos de processos de aprendizagem. E os resultados obtidos neste estudo de caso comprovam a eficácia do método aplicado.

Palavras-chave: *Lógica de programação, pensamento computacional, matemática, Scratch*

Abstract:

The teaching / learning process and the main fundamentals of programming have proved to be difficult for students and teachers, so it is essential to develop research for their improvement. It is increasingly perceived that learning to program is a major challenge for students in various areas of knowledge. Therefore, this proposal sought to show how computational thinking combined with a software tool can assist in the learning process for students in the 5th grade of elementary school, who had activities involving mathematical and computational reasoning. In this sense, methods that facilitate this learning in elementary school can be used efficiently. The present work proposed three scenarios that are examples of learning processes. And the results obtained in this case study prove the effectiveness of the method applied.

Keywords: *Programming logic, computational thinking, mathematics, Scratch*



Introdução

O termo “pensamento computacional” ou computational thinking veio à tona com o artigo de Jeannette M. Wing em 2006. Ela afirma que o “pensamento computacional está baseado na forma com os processos de computação podem ser utilizados, estes programas podem ser eles executados por um ser humano ou por uma máquina” (WING, 2006, p. 33).

E a autora prossegue, alegando que “o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação”. Segundo essa autora, à leitura, escrita e aritmética, é preciso acrescentar o pensamento computacional para desenvolver a capacidade analítica de cada criança (WING, 2006, p. 33).

Com este panorama, diversas habilidades podem ser incorporadas aos conceitos fundamentais de computação, como o ensino de lógica de programação, estrutura de dados e de algoritmos. Conhecimentos estes não são triviais, pois exigem que se tenha conhecimentos pré-adquiridos sobre os princípios de ciências da computação.

Neste cenário, o processo de ensino-aprendizagem destes conteúdos é potencialmente desafiador, apresentando dificuldades em vários aspectos, quer seja sob a perspectiva do professor ou do aluno, gerando discussões acerca de métodos, técnicas e ferramentas, bem como aspectos cognitivos e pedagógicos envolvidos.

Para começar a programar, devemos falar a linguagem do computador. Os computadores precisam de instruções passo a passo, eles podem entender somente determinadas linguagens. Assim como uma pessoa da Rússia não poderá entender o português, os computadores entenderão somente as linguagens criadas para eles. Os códigos para computadores são escritos em linguagens de programação. Essas linguagens nos permitem “conversar” como nosso computador e dar-lhes comandos e da lógica envolvendo os programas. Hoje, devido às dificuldades encontradas no aprendizado da matemática, muitos estudantes de todas as séries do fundamental e médio encontram muita dificuldade para descrever o raciocínio matemático, e não contam com recursos computacionais que possam auxiliá-los interpretar estes conceitos.

Segundo Valente (1999) a ideia de que a programação de computadores ajuda a pensar melhor não é nova. Essa ideia inicialmente criada por Seymour Papert, o qual integrava o grupo de docentes do MIT (Massachusetts Institute of Technology) já previa que os computadores acabariam se tornando acessíveis a todos os estudantes e docentes e que se tornaria um acessório onde se pode aprender brincando (RESNICK, 2020, p. 35)

Ele argumentou que a computação pode ter "um impacto profundo por concretizar e elucidar muitos conceitos anteriormente sutis em psicologia, linguística, biologia, e os fundamentos da lógica e da matemática" (PAPERT, 1986, p. 2). Isso é possível pelo fato de proporcionar a uma criança a capacidade "de articular o trabalho de sua própria mente e, particularmente, a interação entre ela e a realidade no decurso da aprendizagem e do pensamento" (PAPERT, 1986, p. 3).

Seymour Papert é considerado o percurso do pensamento computacional, entre suas produções intelectuais como um dos principais pensadores sobre as formas pelas quais a



tecnologia pode modificar a aprendizagem. É autor de *Mindstorms: children computer and powerful ideas* (1980) e *The children's machine: rethinking school in the age of the computer* (1992).

Brennan e Resnick (2012) afirmam que o pensamento computacional tem recebido uma atenção considerável nos últimos anos, entretanto ainda há pouco acordo sobre o que ele engloba e muitas dúvidas sobre estratégias para avaliar seu desenvolvimento em jovens. Aqui o foco se concentra na forma como as atividades de aprendizagem baseadas no design - em particular, a programação de meios interativos - apoiam o desenvolvimento do pensamento computacional nos jovens. Ao longo dos últimos anos, desenvolvemos uma estrutura de pensamento computacional que surgiu a partir de nossos estudos sobre as atividades de designers de mídia interativa.

O presente trabalho apresenta alguns ensaios de uso de metodologias para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, em um dos ensaios foi utilizado o software Scratch - um ambiente de programação em blocos que permite aos alunos criarem seus próprios projetos de interação, jogos e simulações, nos quais buscam aprender novas ações.

A ferramenta Scratch – cujo slogan é “imagine”, programe, compartilhe, foi divulgado publicamente em 2007 ela foi desenvolvida para promover o contexto construtivista propício ao desenvolvimento da fluência tecnológica nos estudantes. Com o Scratch é possível fazer algo semelhante, misturando diferentes tipos de cliques de mídia de modo criativo, na figura 1, podemos ver parte de uma aplicação a qual proposta aos alunos a criação de um jogo do qual o personagem da espaçonave precisa desviar dos obstáculos para continuar o percurso e avançar para a próxima fase, neste atividade os alunos tiveram a oportunidade de buscar seus próprios cenários e inserir seus próprios personagens, nesta fase vale destacar o protagonismo do estudante, que fazendo uso de um ambiente não tradicional de ensino pode ter acesso a conteúdo matemáticos de um outra perspectivas diferentes, e não somente a matemática foi abordada nestas aulas como também conceitos com lógica de programação e coordenadas matemáticas e física, informações estas que foram utilizadas para que os objetos estáticos pudessem efetuar movimento. Parte dos blocos de programação disponibilizado aos alunos sofreram alteração dos próprios alunos, uma tarefa lúdica o que trouxe muita participação dos estudantes, os quais passaram a compartilhar o que produziram seus projetos entre si.

Durante as aulas de programação, os alunos trocaram muitas experiências entre os projetos, (na figura 2 é possível ver um dos grupo que participava das aula de Programação e Robótica), estas ocorreram em contra período de aula dos alunos do 5º ano do ensino fundamental, sendo que nas primeiras aulas desenvolveu-se uma definição de pensamento computacional que envolve três dimensões-chave:

Conceitos matemáticos (os conceitos que os alunos devem possuir para na série em que estão matriculados);

Práticas computacionais (uso de software que os auxilie a ter outras perspectivas sobre a solução do problema),

Perspectivas computacionais (as perspectivas de programação, forma sobre o mundo em torno deles e sobre si mesmos).

Assim, este trabalho traz uma proposta metodológica que delinea um contexto de aprendizagem ativa suportada por uma linguagem de programação visual para o desenvolvimento do pensamento computacional e matemático.

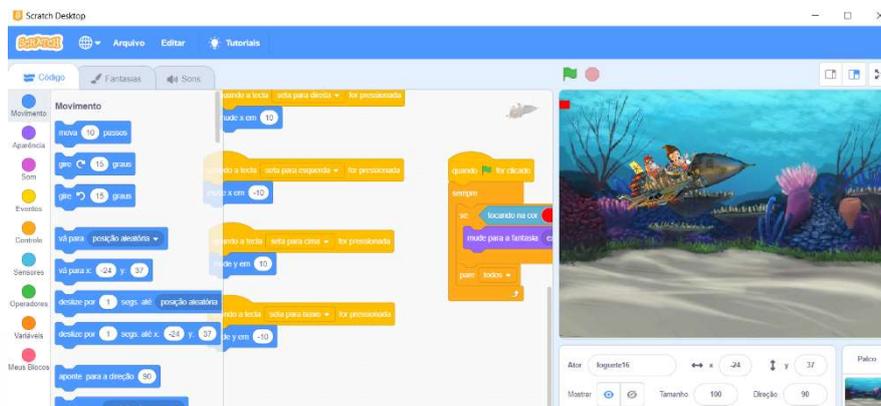


Figura 1. Imagem interna do software Scratch com as primeiras fases de um jogo

Fonte: autoria própria



Figura 2. Alunos no laboratório de informática durante as aulas de Scratch

Fonte: autoria própria.

Após dois meses das aulas de programação foram criados alguns aplicativos e em seguida os alunos foram introduzidos a cultura Maker. Nessas aulas passamos a manusear pequenas peças elétricas como motores, baterias, fios, conectores e material de reciclagem para construir e compartilhar novas formas de aprendizagem.

Maker é traduzido para o português como fazedor, fabricante, criador ou construtor. Na educação é conhecido como aprendizagem pelo fazer, ou mão na massa. Para Blikstein (2013) é uma abordagem relacionada à aprendizagem prática, por projetos e na qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem com um grande potencial de enriquecer a formação possibilitando aos estudantes serem produtores de tecnologia e não apenas consumidores. Deixando em evidência a Criatividade, Planejamento,



Persistência e Descoberta, habilidades que são adquiridas durante o desenvolvimento de cada projeto. Com a criatividade: A utilização dos ambientes lúdicos vinculados ao micromundo e à narração de história para o envolvimento e abertura de ideias. Assim, é respeitado e dado espaço para que as crianças passem pelo processo de compartilhamento de novas ideias, estimulando trocas, encorajando-os a usar sua criatividade para testar suas teorias e vislumbrar novas possibilidades de projetos e soluções, fomentando a curiosidade e sensibilizando o olhar para a potência que um material não estruturado e uma ferramenta podem ter, transformando-os no que se deseja.

Com o planejamento: Os aprendizes passam a entender a importância deste hábito para a consolidação das ideias, entendendo que é necessária uma organização prévia para formular um plano de ação, se expressar e se fazer compreender pelos demais colegas, antecipando possíveis problemas, dividindo as tarefas e pensando de modo mais preparado e estruturado a construção do projeto.

Com a persistência: Outro pilar importante no processo de desenvolvimento dessa faixa etária, pois está atrelada diretamente à autorregulação da frustração, lidando com ela enquanto elemento natural no processo de criação. Portanto, estimula o aluno a não desistir de seus objetivos mesmo quando as coisas não dão certo e/ou a buscar novas soluções para um eventual problema que tenha surgido. Enquanto um dos grandes exercícios diários que visamos estimular, faz o aluno acreditar em suas paixões e seguir firme em seus propósitos. E por último a Descoberta: Aparece enquanto um comportamento ligado ao aprendido, à consciência, dimensão e consolidação da conquista gerando empoderamento, o sentir-se capaz de realizar e alcançar seus sonhos e objetivos. Assim, através da experimentação, das tentativas e erros é possível descobrir novos problemas, soluções, ideias, paixões e conexões entre o que se faz na oficina e as relações disso com a escola e cotidiano da criança, estimulando o aluno na busca por se descobrir, descobrir o outro e todo o mundo que o cerca.

Entendendo melhor o contexto educacional, o movimento da cultura Maker que durante muito tempo foi definido por educadores e pesquisadores como “Aprenda fazendo”, destacam que a melhor maneira de aprender é criar suas próprias soluções, por meio da “mão na massa”. Com esta abordagem o *construcionismo* idealizado por Seymour Papert que une dois tipos de construção: à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que incentiva a criar experiências. Já as teorias construtivistas de Jean Piaget, aborda que as crianças adquirem conhecimento compartilhando experiências, o conhecimento não é algo que possa ser despejado como água em um copo, as crianças não recebem ideias apenas, mas sim criam suas próprias soluções à medida que interagem com o mundo. (RESNICK, 2020)

O conceito sobre Micromundo proposto por Papert estabelece que a exploração de um ambiente estruturado permite ao aprendiz experimentar ideias e aplicar suas habilidades de forma criativa. Um exemplo clássico é o micromundo da Geometria da Tartaruga, a contextualização fundamental é abordada em seguida usa-se um cenário para explorar as formas de aprendizagem, entre elas: o desenho gráfico, um software de edição de imagem ou mesmo o Scratch como um ambiente computacional, em que podemos adicionar movimento a imagem criada pelo aprendiz. Diante deste cenário usou-se a programação física com a construção de um pequeno Robô com capsulas de café recicladas, explorando o pensamento matemático o que pode ser observado parcialmente na Figura 3, no 1º Workshop de Robótica da turma do 5º ano. As teorias educacionais de Piaget e Papert são elementos centrais da cultura do movimento *maker*, entretanto, não é suficiente *fazer* algo: é preciso *criar* algo. De acordo com essa ética, as experiências de aprendizagem mais valiosas ocorrem quando você está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo — quando você *aprende criando*. (RESNICK, 2020, p. 32)



Figura 3. 1º Workshop de projeto de robótica: Robô confeccionado com capsula de café e pequeno equipamentos elétricos

Fonte: autoria própria.

Conforme descrito por Renisck (2020) o processo criativo é permeado pela espiral da aprendizagem criativa, pois as crianças aprendem brincando com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo

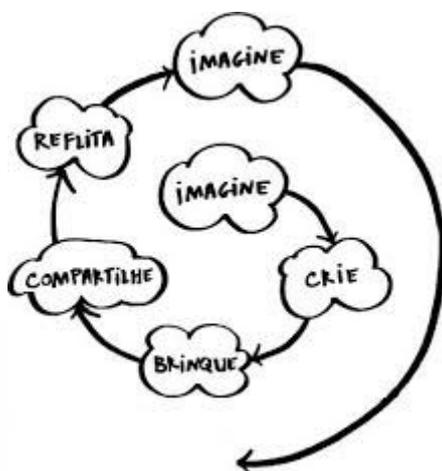


Figura 4. Espiral da aprendizagem criativa

Fonte: **Mitchel Resnick.**

Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar as metodologias aplicada a partir da proposta de trabalhar um ambiente de aprendizagem ativa por meio da apresentação contextualizada dos conteúdos de lógica de programação, matemático e física. A ideia é utilizar técnicas de programação dentro do software Scratch, expondo os conceitos de uma maneira mais flexível e atraente, mesclando diferentes estilos de aprendizagem, lógica de programação, montagem de blocos de lego com programação física com participação dos alunos em workshop acadêmico este são alguns dos modelos de ensino que utilizei para descrever este estudo de campo.

1. Metodologia

Este trabalho foi realizado durante as aulas de programação e robótica que teve como objetivo a descrição conceitos matemáticos, físicos e de lógica de programação a estudantes da 5ª série do ensino fundamental I, houve a construção de jogos utilizando o software Scratch, envolvendo os conteúdos de lógica de programação e construção de aplicativos, montagem de blocos com peças lego e a criação de projetos Maker. As atividades foram sempre as terças e quintas feiras na Fundação Instituto Educacional de Barueri, com aproximadamente 40 alunos, divididos em duas turmas. Durante as aulas, que aconteceu em um encontro semanal, cada dia com carga horária de 01 h/a.

Foram abordados três cenários que são exemplos de processos de aprendizagem já vivenciados pelo proponente deste trabalho.

Cenário 1 – Elaboração de três questionários através da plataforma online <https://quizizz.com/>, com exercícios de conceitos matemáticos apropriados a série onde se

encontra os estudantes. Todos os questionários aplicados foram realizados na plataforma QUIZZ, sendo que os alunos utilizavam computadores do laboratório de informática da instituição com acesso à internet. Cada teste abordou de 10 a 8 questões de matemática, como no exemplo da Figura 5. Os alunos levavam em média 10 minutos para responder as questões, as quais sempre foram aplicados no início das aulas.

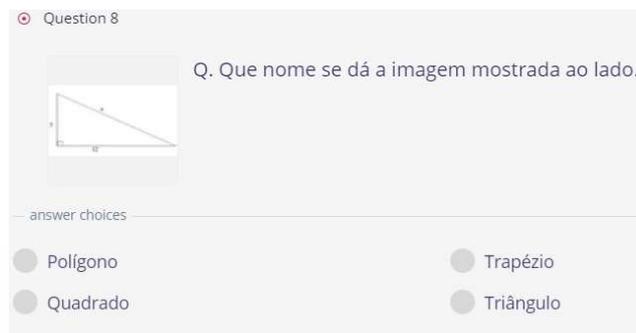


Figura 5. Exercício sobre figura geométrica

Fonte: **própria autora.**

Após os alunos responderem ao primeiro questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 6 traz o resultado com aproveitamento de 74% de acertos ao Quiz: Aprendendo matemática com robótica.

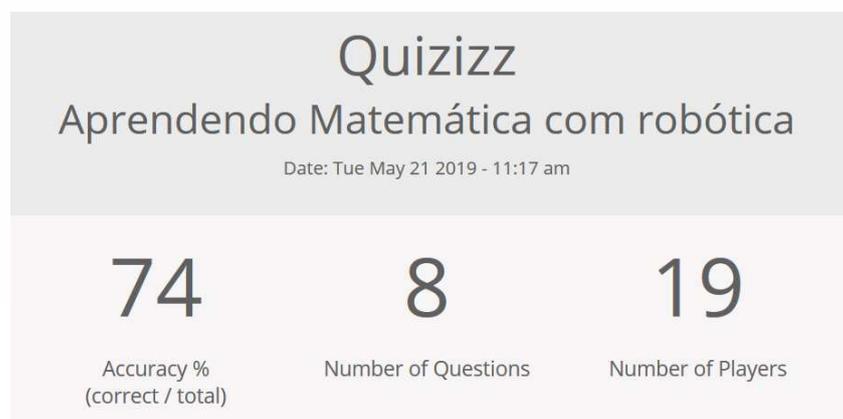


Figura 6. Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica

Fonte: Relatório privado **própria autora**

Após os alunos responderem ao segundo questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 7 traz o resultado com aproveitamento de 58% de acertos ao Quiz: Aprendendo matemática com robótica II.

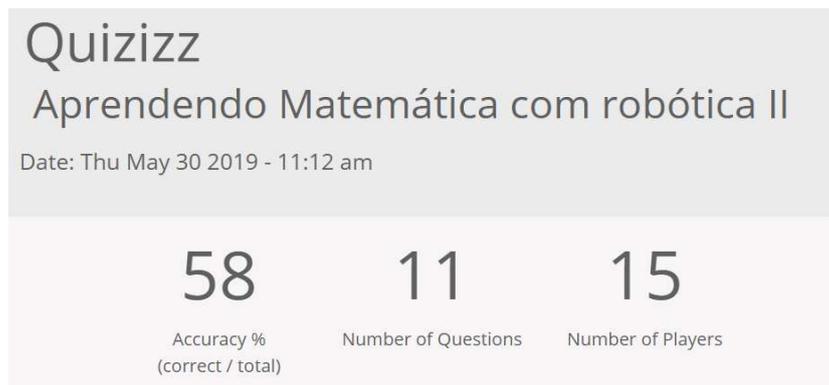


Figura 7. Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica II

Fonte: Relatório privado **própria autora**

Após os alunos responderem ao terceiro questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 8 traz o resultado com aproveitamento de 44% de acertos ao Quiz: Aprendendo matemática com robótica III.

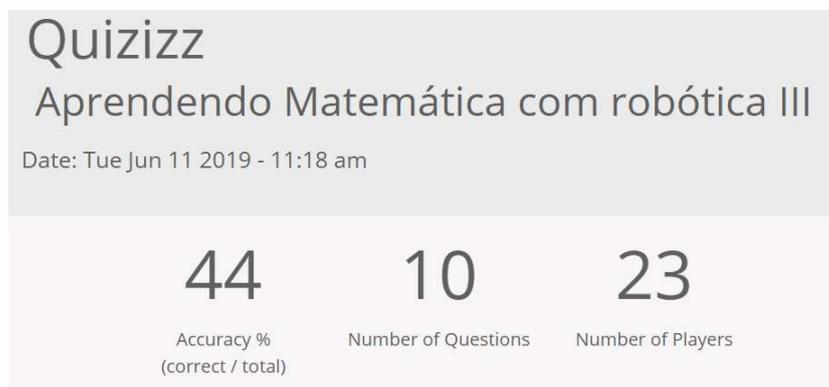


Figura 8. Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica III

Fonte: Relatório privado **própria autora**

Cenário 2 – Criação de um jogo com espaçonave e contagem de vidas, que aborda conceitos lógicos matemáticos, física e lógica de programação de forma lúdica e de fácil entendimento. Figura 9, traz um exemplo simples da parte interna com os códigos em blocos e parte do cenário do jogo;

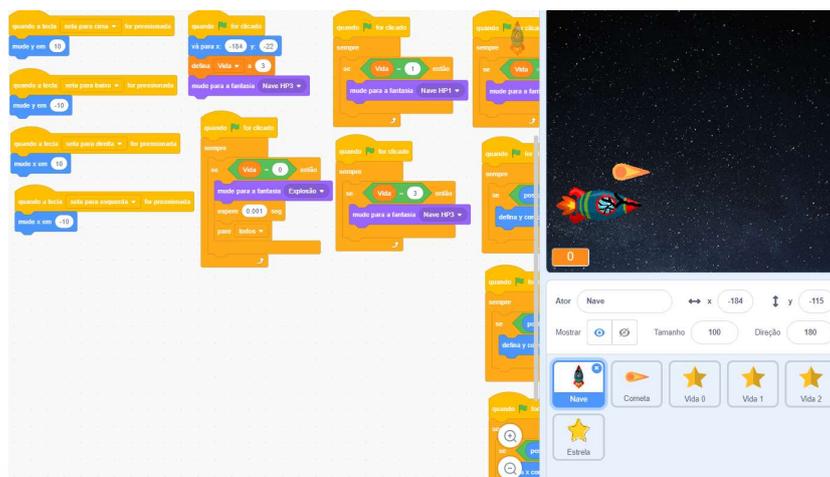


Figura 9. Parte interna do Jogo de espaçonave, programado na plataforma Scratch

Fonte: **própria autora**

Cenário 3 – Elaboração de um elemento de robótica. Construção um brinquedo fácil de fazer e com contextualização do projeto, o segredo deste projeto é a conservação do momento angular que permite que o motor fique estável girando sobre seu eixo. Após a criação de pequenos projetos utilizando peças de lego. Participamos de um Workshop que ocorreu na reunião de pais onde os estudantes puderam mostrar a seus pais e a comunidade escolar o projeto de um pequeno robô .

2. Resultados e discussão

Para acompanhar os resultados do estudo de campo com os alunos do 5º ano do ensino fundamental, criou-se um questionário em formato quiz, onde foram verificadas as seguintes questões: 1-) Aprendendo matemática com robótica, onde foi abordado questões genéricas sobre conceitos matemáticos, houve um acerto de 74% dos exercícios aplicados, conforme Figura 6. No exercício 2-) Aprendendo matemática com robótica II, onde foi abordado conceitos matemáticos nível I mais voltados para a série de aprendizagem, houve um acerto de 58% dos exercícios aplicados, conforme Figura 7. 3-) Aprendendo matemática com robótica III, onde foi abordado conceitos matemáticos nível II mais voltados para a série de aprendizagem, houve um acerto de 44% dos exercícios aplicados, conforme Figura 8.

O principal objetivo deste estudo de campo, foi trazer os conceitos matemáticos aos alunos através do manuseio de ferramenta computacional e aplicando as práticas do pensamento computacional e metodologias ativas, foi atingido com sucesso, pois os alunos conseguiram desenvolver todas as atividades propostas, alguns com mais dificuldades outros com menos, mas todos conseguiram concluir. Sendo assim, acredita-se que o método aplicado conseguiu fazer com que este objetivo fosse alcançado por ser de fácil compreensão. Um dos benefícios trazidos pela aplicação deste método foi que os alunos aprenderam de maneira objetiva os conteúdos apresentados fazendo o uso da ferramenta Scratch.



3. Considerações finais

Este trabalho apresentou um estudo de campo envolvendo o estudo de conceitos de lógicas de programação de computadores para a construção de um jogo utilizando o Scratch e a criação de um elemento de robótica, onde os estudantes se apropriaram do pensamento computacional, através do uso das plataformas digitais entre elas o Scratch e conhecimento iniciais sobre robótica para alunos do Ensino fundamental da Escola EEFMT Maria Theodora Pedreira de Freitas. Uma dificuldade visível encontrada no decorrer deste estudo de campo foi a dificuldade dos alunos não seguirem as orientações durante as aulas, a maior dificuldade era conseguir a atenção dos pequenos, que querem fazer tudo pelo seu próprio conhecimento.

Durante as aulas, destaca-se que os alunos tiveram a possibilidade de conhecer um pouco da ciência da computação, da lógica de programação e através do pensamento computacional com o uso do Scratch, a praticar diversas habilidades proposta de forma lúdica já na programação física (manuseio de peças e ferramentas elétricas) tiveram a oportunidade de trocar experiências e construir seus próprios robôs. Acredita-se que estas aulas contribuíram de maneira significativa para os alunos, pois para a maioria, foi o primeiro contato com a criação de um jogo e um elemento de robótica. Estas informações foram obtidas por meio do contato com os alunos durante as aulas de programação e robótica.

Deste trabalho, espera-se um estudo mais detalhado quanto ao uso de outras ferramentas de software que auxiliem o ensino e aprendizagem dos estudantes e como este pode tender a ser eficiente, onde por meio do software Scratch e suas atualizações frequentes pretende criar novas experiências de aprendizagem ao aprendiz.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2014.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. *In: FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors* J. Walter-Herrmann and Büching. C., Publisher: Transcript Publishers, Editors: C. Büching, J. Walter-Herrmann Stanford: Stanford University, 2013.

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

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**; Children, Computers and Powerful Ideas. Nova York: Livros Básicos, 1980.

RESNICK, M. Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.



PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. 2a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PIAGET, Jean. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 4a ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

VALENTE, J. A. (1999). "Informática a Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica". In: VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, UNICAMP/NIED.

VIEIRA, M. F. V., SANTANA, A. L. M. e RAABE, A. L. "Do Logo ao Pensamento Computacional: o que se pode aprender com os resultados do uso da linguagem Logo nas escolas brasileiras". Campinas, UNICAMP/NIED. vol. 4, n. 1, Dezembro/2017.

ZANETTI, H. A. P., BORGES M. A. F., LEAL V. C. G. e MATSUZAKI I. Y. (2017). "Proposta de ensino de programação para crianças com Scratch e Pensamento Computacional". Campinas, UNICAMP/NIED. vol. 4, n. 1, Dezembro/2017.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WING, J. M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33 - 35, 2006.