

Prática Pedagógica Construcionista com a Linguagem de Programação Scratch em uma abordagem STEAM

Katia Monica Verdim Eggert¹, Monica Aparecida Asquino², Dulce Márcia Cruz³

¹Secretaria de Educação Joinville. Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.(UFSC), Florianópolis – SC – Brazil

²Secretaria de Educação Joinville- SC - Brasil

³Departamento de Metodologias de Ensino, Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brazil
katiaverdim@gmail.com, monica.asquino@gmail.com, dulce.marcia@gmail.com

Abstract. *This article discusses the need for changes in current pedagogical practices. It proposes the inclusion of activities that use the Scratch programming language, within the STEAM perspective, in order to promote a comprehensive education for the student. STEAM starts from a multidisciplinary approach based on learning through Science, Technology, Engineering (construction), Arts and Mathematics. This is also the view of the constructionist learning theory, which proposes the student as the protagonist and who learns by creating. In this text, we will unite the two visions, presenting student creations using Scratch in Mathematics classes.*

Keywords: apprenticeship; Scratch; STEAM; constructionism; basic education

Resumo. *Este artigo discute a necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas atuais. Propõe a inclusão de atividades que utilizem a linguagem de programação Scratch, dentro da perspectiva STEAM, de modo a promover uma formação integral ao educando. A STEAM parte da abordagem multidisciplinar baseada no aprendizado através das Ciências, Tecnologias, Engenharia (construção), Artes e Matemática. Esta também é a visão da teoria de aprendizagem construcionista que propõe o aluno como protagonista e que aprende criando. Neste texto, iremos unir as duas visões, apresentando criações estudantis usando o Scratch em aulas de Matemática.*

Palavras-chave: aprendizado; Scratch; STEAM; construcionismo; educação básica

1. Introdução

O mundo passa por constantes mudanças, e com o advento das tecnologias digitais essas mudanças surgem cada vez mais rápido. O modo de interagir com o mundo ao nosso redor, nos comunicarmos, nos relacionarmos, vem mudando a cada dia. O mesmo podemos perceber nas profissões que estão em constantes reformulações.

Hoje, nos países industrializados, a maioria das pessoas têm empregos que não existiam na época em que muitos nasceram. A habilidade mais determinante do padrão de vida de uma pessoa é a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado. Isso será cada vez mais verdadeiro no futuro: a habilidade para competir tornou-se a habilidade de aprender (PAPERT, 2008, p.13)

Nesta perspectiva temos que discutir o papel da escola que, em meio a tantas mudanças, permanece o mesmo: contribuir para a formação do educando de modo a

colaborar com sua inserção no mundo atual e no mundo do trabalho. No entanto, Moran (2012, p.8) alerta que: “A sociedade evolui mais do que a escola e, sem mudanças profundas consistentes e constantes, não avançaremos rapidamente como nação”. Dentro desta visão, Moran ainda alerta sobre a sociedade atual: “Nesta perspectiva percebemos que não basta colocar os alunos na escola. Temos de oferecer-lhes uma educação instigadora, estimulante, provocativa, dinâmica, ativa, desde o começo em todos os níveis de ensino”.

São necessárias novas práticas pedagógicas compatíveis com a sociedade atual e que nos possibilitem formar indivíduos aptos a interagir com o mundo que os rodeia, tanto no cotidiano como no mundo do trabalho, de forma efetiva e capaz para alcançar uma cidadania plena. Há tempos a procura por profissionais altamente capacitados em determinada tarefa tem dado lugar à necessidade de indivíduos capazes de aprender e que saibam se adaptar em variadas práticas. A capacidade criativa e adaptativa dos indivíduos tem sido ponto determinante na sociedade atual. Segundo Lima, Pimentel & Nunes (2022, p.157): “É fundamental que novas metodologias nas práticas de ensino surjam de forma a proporcionar o desenvolvimento das capacidades interpretativas, do raciocínio, da lógica, da imaginação e da criatividade, pois, além do estímulo à aprendizagem, reduzem as dificuldades”.

Portanto, é necessário pensar uma educação para a vida, capaz de suprir as necessidades atuais, formando indivíduos aptos a pesquisar, analisar problemas, trazer novas soluções, construir novas propostas para problemas antigos, enfim, agir de forma crítica e criativa no meio em que vivem. Segundo a 2ª Competência da BNCC o aluno deverá:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2016).

Nesta perspectiva, Lima, Pimentel e Nunes (2022, p.158) afirmam que: “reforça-se o papel da educação, apoiada em tecnologias pedagógicas, de seu momento histórico, como agente propiciador da qualificação do indivíduo para a vida em sociedade”. No entanto, para Marinho et al,

[...] não podemos restringir o ensino da computação apenas em como usar o computador e seus sistemas operacionais e softwares, mas podemos usufruir de diversos recursos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, inclusive nas possibilidades de resolução de problemas do cotidiano. Essas características resultam em novas dinâmicas para o contexto educacional no favorecimento de possibilidades para o aprendizado, tendo em vista que a nova lógica de ensino objetiva não adaptar o modelo de ensino aos equipamentos tecnológicos, mas utilizar os sistemas de informação e comunicação em seu favor (2017, p.402)

Por outro lado, se pensarmos em uma educação pautada na multidisciplinaridade, na pesquisa, na criatividade e na “mão na massa”, temos a Educação STEAM como uma possibilidade pedagógica capaz de fundamentar essa nova visão de educando que desejamos formar. Aliar as práticas pedagógicas de uma proposta STEAM com a formação do aluno numa perspectiva digital é ampliar sua capacidade de atuar, de se adaptar a uma realidade em constante transformação.

Em vista disso, este artigo propõe a adoção da metodologia STEAM sob o enfoque da teoria construcionista de Seymour Papert, como uma visão facilitadora na aquisição do conhecimento. Para tal, propomos uma análise dos resultados de uma prática pedagógica à qual foi adicionada a linguagem de programação Scratch, como ferramenta digital capaz de realizar em sua proposta didática a Educação STEAM, de forma dinâmica, clara, eficaz e construcionista. Na seção 1 buscamos fundamentar o conceito STEAM, a Teoria Construcionista, além de apresentar a ferramenta utilizada para o desenvolvimento da prática. Em seguida, na seção 2, apresentaremos a metodologia utilizada. Na seção 3, iremos debater as conclusões geradas neste estudo.

2. Fundamentação Teórica

Ao estabelecer uma sequência didática a partir da ferramenta Scratch, a partir de uma abordagem construcionista, é necessário, antes de mais nada, compreender o que vem a ser a Educação STEAM. Como fundamentaremos nossa pesquisa na Teoria de Aprendizagem Construcionista, cabe também fundamentá-la a fim de proporcionarmos uma inter-relação com a Educação STEAM. Além disso, como a prática aqui proposta vem de uma aplicabilidade decorrente da utilização da ferramenta Scratch, esta será sinteticamente apresentada.

2.1 O que é a Educação na perspectiva STEAM

A Educação STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), em concordância com Yakman (2008), é um currículo cuja ideia central reside em educar os discentes nas disciplinas específicas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Matemática e Artes, empregando a interdisciplinaridade e fundamentada em aplicações do mundo real. Para Li (2016, p. 1), a Educação STEAM “ênfatiza quebrar as fronteiras que separam os campos disciplinares e cultivar a ciência e a engenharia dos alunos.”

Bacich e Holanda (2020) e Espinosa (2022) apresentam pontos semelhantes quando afirmam que a Educação STEAM é responsável por desenvolver nos educandos as competências do século XXI, solução de problemas, pensamento crítico, pesquisa, criatividade, comunicação e colaboração. Assim, a interdisciplinaridade, juntamente com a Educação STEAM, permite ao estudante relacionar os problemas do mundo real às competências do Século XXI. Resende e Pereira (2022) entendem que a Educação STEAM, além de estimular a resolução de problemas, aprimora a curiosidade e a criatividade. Pea e Kurland (1984, 158) afirmam que, através do ensino da programação no Ensino Fundamental, as crianças aprendem muito mais que a simples programação, alcançando habilidades cognitivas tais como o processo de resolução de problemas e o planejamento de ações. Os autores ainda discutem a relevância de oportunizar experiências de aprendizagem que permitam ao estudante conceber seu próprio entendimento dos conceitos computacionais.

2.2 O que é a Teoria de Aprendizagem Construcionista

Falar da Teoria de Aprendizagem Construcionista desenvolvida por Seymour Papert é falar de uma prática pedagógica “mão na massa”, onde o aprendizado acontece a partir da criação dos alunos, protagonistas da obtenção do seu conhecimento,

mediados pelo professor. Segundo Papert (2008, p.137), um dos seus princípios matéticos centrais

é que a construção que ocorre “na cabeça” ocorre com frequência de modo especialmente prazeroso quando é apoiada por um tipo de construção mais pública, “no mundo” – um castelo de areia ou uma torta, uma casa Lego ou uma empresa, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo.

Papert se diz influenciado pelo construtivismo piagetiano onde se baseou nos conhecimentos que o indivíduo constrói sua própria aprendizagem. Desta forma, propõe o construcionismo, partindo da premissa de que os alunos conseguem obter seu conhecimento mediante construções que fazem das mais variadas maneiras, por intermédio de alguma ferramenta.

Na abordagem construcionista cabe ao professor promover a aprendizagem do algo para que este possa construir o conhecimento dentro de um ambiente que o desafie e o motive para a exploração, a reflexão, a depuração de ideias e a descoberta. Antes de propor um plano – que deverá ser resultado de um trabalho cooperativo dos que estão envolvidos na aprendizagem -, o professor precisa conhecer as potencialidades de seus alunos e suas experiências anteriores. (ALMEIDA 2000, p. 77)

No construcionismo, acredita-se na aprendizagem cinestésica, permitindo que os alunos se envolvam em algo que podem criar com as mãos, onde a aprendizagem é um processo contínuo. Dentro desta perspectiva o conhecimento é obtido a partir de uma compilação de experiências, nas quais os alunos devem ser incentivados a criar. Desta forma, a aprendizagem passa a ser relevante: “Conforme as pessoas fazem e criam, elas têm a oportunidade de se desenvolverem como pensadoras criativas. Afinal, criar está na raiz da criatividade” (RESNICK, 2020, p. 64).

Sendo assim, buscando consolidar esta aprendizagem construcionista, Seymour Papert criou no Massachusetts Institute of Technology (MIT) uma linguagem de programação que pudesse permitir que, a partir da criação através da programação, o aluno pudesse desenvolver suas expressões, seus conhecimentos. Esta linguagem “educacional” foi chamada de LOGO.

2.3 O que é o Scratch

Com o sucesso da Linguagem de Programação LOGO, e buscando simplificá-la ainda mais para que mais pessoas pudessem utilizá-las, em 2007, o Media Lab do MIT criou a linguagem de programação Scratch. Sua intenção principal era de introduzir a programação de forma simplificada para todas as pessoas. Li (2016) relata que o Scratch é uma interface divertida de usar, que incentiva os alunos a criar sistemas interativos, aumentando sua habilidade de desenvolver programas criativamente de maneira lúdica, e ainda permite compartilhar suas criações com amigos e colegas.

Um dos fatores importantes no Scratch é o fato de ser uma rede social online, onde milhares de pessoas podem trocar ideias e criações. Seu alcance é mundial, agrupando pessoas das mais diversas idades, regiões, inclusive com propósitos diferentes. Segundo Resnick 2020, o Scratch vai muito além de uma linguagem de programação, é uma comunidade de aprendizagem online que fornece experiências de aprendizagem criativa, fazendo com que as pessoas percebam o potencial das

tecnologias na aprendizagem: “O Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas” (RESNICK, 2020, p.16).

Com a base construcionista, sua proposta é proporcionar uma aprendizagem prática, onde se possa quase intuitivamente aprender literalmente “colocando as mãos na massa”. A programação no Scratch é a interação de personagens (*sprites*), que inclui objetos, palavras ou seres animados. Estes *sprites* devem interagir entre si, ou com o cenário, por meio de movimentos, sons, ações condicionais, entre outras. Esta interação geralmente ocorre em um cenário (palco) que também pode interagir entre eles ou ainda interagir com os *sprites*.

A partir da programação, o aluno é levado a refletir sobre a própria função criativa, percebendo como ocorrem os eventos e de que modo, e que as ações são interações criadas por ele, que podem ser comandadas de forma condicional, lógica, sequencial, relacional, entre outras. Segundo Marinho et al. (2017, p.409) “o desenvolvimento de ações com Scratch possibilitam uma inclusão do aluno da escola pública em vivências de práticas didático-pedagógicas com caráter interdisciplinar, bem como a inserção em uma realidade tecnológica”.

Desta forma, podemos descrever o Scratch enquanto uma ferramenta interativa, de práticas multidisciplinares, que proporciona aprendizados, tanto direta ou indiretamente, através da experimentação, pesquisa e compartilhamento de ideias. Pode-se ver que um dos atributos obrigatórios para a utilização do Scratch é a criação; a criação de um jogo, um cartão, uma apresentação, uma narrativa digital, entre outra.

3.1 Metodologia: a aplicabilidade do Scratch na visão STEAM

Devido à sua abordagem multidisciplinar e abrangência variada nos mais diversos assuntos e expressões, ao se trabalhar com o Scratch, enquanto prática pedagógica, automaticamente estamos propondo a utilização da metodologia STEAM. Isso porque esta linguagem de programação traz de forma clara e evidente a proposta de construção de um produto final, em uma aprendizagem significativa. Para analisar melhor a prática pedagógica com o Scratch, partimos de um trabalho realizado em uma escola municipal da cidade de Joinville/SC, onde utilizamos o mapa de progressão para o 7º ano. Desta maneira procuramos trabalhar a habilidade EF07MA21 do currículo municipal, alinhado à BNCC, que prescreve que o aluno deve: “Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.”

Buscamos propor uma atividade alinhada à ideia construcionista e baseada no STEAM, uma vez que “em práticas STEAM, o aluno se torna protagonista na solução de um problema, que está em seu cotidiano e, por ser uma abordagem inter e transdisciplinar, contribuem para a preparação discente para atuar em uma sociedade cada vez mais complexa e com diversas demandas (BORGES et al., 2022, p.348)

Deste modo, esta pesquisa foi realizada em sala de aula com 35 alunos do sétimo ano vespertino de uma escola municipal. A sequência didática foi desenvolvida pela professora de matemática (doravante PM) e a professora integradora de mídias e

metodologias (PIMM), responsável por coordenar os Espaços Makers, dentro da Rede Municipal de Ensino de Joinville, SC. A proposta foi feita em conjunto porque a PIMM domina a ferramenta Scratch, enquanto a PM, responsável pela turma, nunca havia trabalhado com ela.

A sequência didática leva paulatinamente os alunos a irem aprendendo tanto o Scratch, quanto o conteúdo programático. A primeira atividade consistiu em uma familiarização do aluno com a ferramenta para o reconhecimento simples de sua configuração, funcionamento e funções básicas. Depois, foi feita uma atividade de criação guiada pela PIMM, com suporte da PM. Essa proposta utilizou como palco de fundo uma tela representando o plano cartesiano para introduzir a ferramenta, reconhecendo nesta sua representação espacial através do plano cartesiano. Partimos da construção individual de cada aluno, tendo como base o primeiro quadrante do plano cartesiano, para que os os alunos percebessem e localizassem os pontos, reconhecendo sua localização e relacionando-a com suas coordenadas cartesianas (Fig. 1).

Por se tratar de uma linguagem estruturada em blocos, foi possível verificar um aprendizado de fácil assimilação para a maioria dos alunos e, conseqüentemente, um maior engajamento. Nessa atividade pudemos perceber que, ao executar sua criação, o conhecimento foi obtido de forma quase natural, variando conforme cada indivíduo pertinente ao processo, ou seja: “a tarefa de vir a conhecer uma ideia ou pessoa não pode ser executada por um terceiro. Cada um deve adquirir destreza em ‘vir a conhecer’ e um estilo pessoal para fazê-lo” (PAPERT, 1986, p.168)

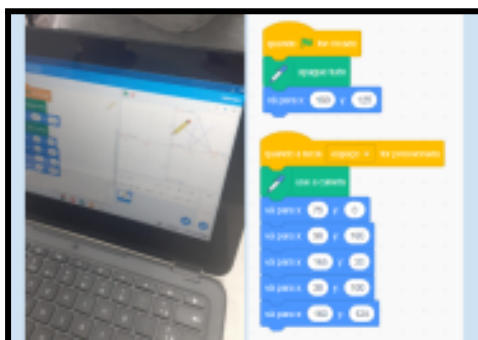


Figura 1_ Aluno Criando no primeiro quadrante e sua programação

Partindo do conhecimento da ferramenta Scratch, o passo seguinte foi aprofundar o conhecimento, trabalhando em concomitância o uso da ferramenta e o conhecimento matemático, bem como a livre criação dos alunos. Desta forma, os alunos puderam desenvolver o aprendizado acerca dos demais quadrantes, promovendo uma aprendizagem paulatina e crescente.

Portanto, considerando o bom envolvimento da maioria dos alunos quanto à localização no primeiro quadrante, foi proposta uma nova atividade, promovendo a criação envolvendo os demais quadrantes. Por conseguinte, os alunos avançaram para a construção de figuras que abordavam simetrias de translação, rotação e reflexão, partindo de explorações dos próprios alunos, e posterior construção (Fig.2).

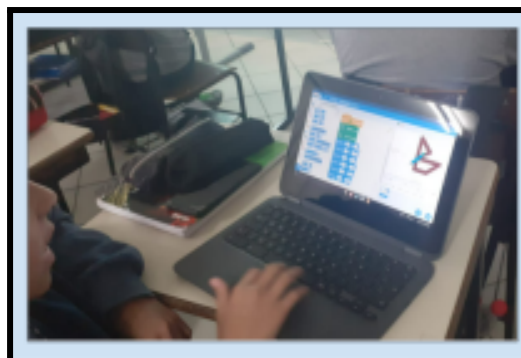


Figura 2_ Aluno experimentando a construção simétrica sobre o eixo y

Deste modo, partindo da atividade anterior, não foi necessário que a professora ensinasse os alunos, mas os orientasse em sua construção, tendo em vista a assimilação do conhecimento abordado. Uma vez que a construção efetuada desenvolveu-se a partir do conhecimento introduzido, consolidou-se e promoveu novos conhecimentos. Nesse contexto, podemos, a partir da proposta construcionista, perceber que

dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno ao invés de ensinadas por um professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer outro construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia. (PAPERT, 1986, p.36-37)

Uma vez que os alunos já possuíam conhecimento com a ferramenta, propusemos em uma segunda aula uma nova atividade, neste caso tendo como aprendizado central o eixo y. Desta forma, foi permitido aos alunos a criação de um objeto, cuja simetria se encontrasse sobre o eixo y, reconhecendo, desta forma, a equidistância do ponto zero em x. De modo prático, o aluno, ao criar sua imagem simétrica, pode também refletir sobre a reflexão sobre o eixo y, sua posição e sua variação dos valores entre quadrantes.

De igual importância nesta aula, foi a percepção dos alunos em relação à simetria sobre o eixo x. Sendo assim, os alunos puderam executar seus desenhos utilizando desta simetria. Neste sentido, ao construírem suas criações puderam assimilar a equidistância ao eixo y no plano cartesiano (Fig.3).

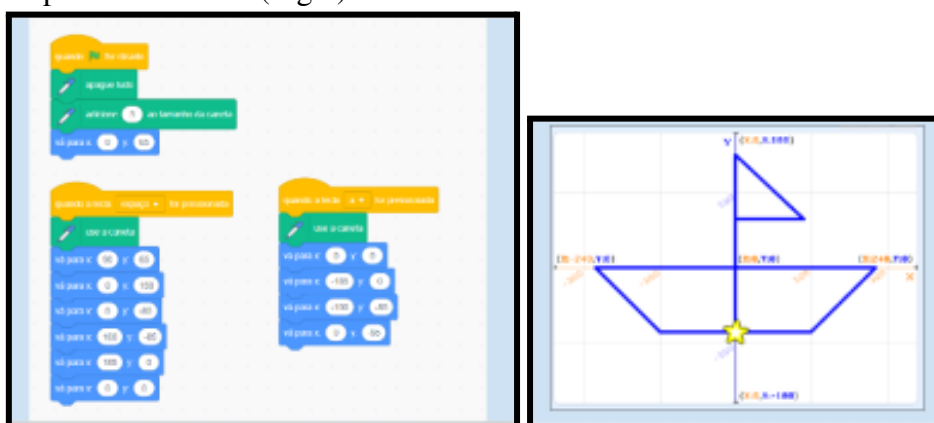


Figura 3_ Construção simétrica e sua programação

Todas as atividades tiveram a utilização da tecnologia orientada pela PIMM, tanto no caso da PM, como para os alunos. Por outro lado, a PM orientou seus alunos mediante questionamentos, reflexões, observações, sem “transmitir” o conhecimento a eles. Concordamos com Papert (1986, p.143) quando afirma que:

Situações novas que nem o professor nem o aluno viram antes ocorrem frequentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com um adulto, não "fazendo o que o professor diz, mas “fazendo o que o professor faz”.

E citamos Borges et al. (2022, p.349) ao dizer que:

Com isso, o papel do professor se forma como mediador e o processo de aprendizagem discente passa a ser colaborativo com a participação ativa de cada aluno na busca por soluções. Para tanto, é fundamental o papel discente de protagonista do processo tendo em vista as capacidades de dialogar, questionar, levantar hipóteses, ser crítico e fazer conclusões.

Em uma terceira aula, partindo da consolidação do conhecimento dos alunos, visando verificar o aprendizado obtido, propusemos a livre criação, nesse caso, de uma figura que utilizasse a simetria em ambos os eixos, partindo do primeiro quadrante. Portanto, nesta proposta, enquanto criavam, foram levados também a refletir, quase que indiretamente, sobre o conteúdo matemático abordado, testando suas hipóteses, verificando o conhecimento adquirido e aplicando em suas produções, tudo isso através da utilização da tecnologia (Fig. 4).

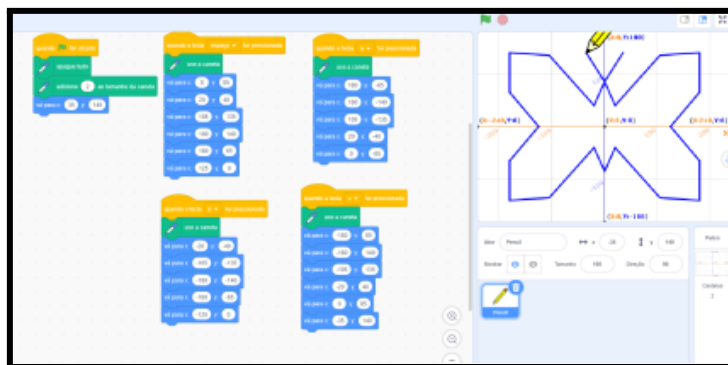


Figura 4_ Construção simétrica nos quadrantes e sua programação

Verificamos que, com o mínimo de instruções, ao partir de construções significativas, estabelecidas em uma sequência didática, os alunos foram refletindo sobre o tema abordado, sua aplicabilidade, e paulatinamente construindo seu conhecimento. Essa análise encontra eco nas palavras de Papert (2008, p.19): “a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando do seu desenvolvimento em atividades prazerosas que lhe sejam significativas”.

No entanto, além do aprendizado matemático almejado nesta atividade, ficou evidente que uma proposta STEAM, utilizando o Scratch, permite que o educando desenvolva sua criatividade, além da capacidade de resolver problemas. Corroborando deste modo, com Valente (1998), quando afirma que a prática da programação no Ensino Fundamental proporciona ao estudante desenvolver a solução de problemas

através da programação, viabilizando a descrição precisa e formal desta resolução e, dessa maneira, aferindo suas ideias e conceitos. Sendo assim,

a moral epistemológica central é que todos nós utilizamos formas concretas de raciocínio. A moral matemática central é que, ao fazermos isso, demonstramos que aprendemos a fazer algo matemático sem ser ensinado - e até mesmo apesar de termos sido ensinados a proceder de modo diferente. (PAPERT, 2008, p.115)

A partir da execução do programa, os alunos puderam perceber seus erros, analisá-los para detectar a origem e, a partir daí, pensar nas soluções e realizar as modificações necessárias. Sendo assim, em uma prática pautada pela construção, em uma metodologia STEAM, os alunos puderam, utilizando a linguagem de programação Scratch, aprender eficazmente o conteúdo abordado, com a mínima intervenção do professor.

Conclusão

Falar da inclusão de uma Educação STEAM em um ambiente escolar vem ao encontro dos anseios da sociedade atual, que visa cidadãos aptos a analisar e solucionar problemas de forma criativa e construtiva. Sendo assim, ao se propor a utilização do Scratch enquanto ferramenta educacional, foi possível proporcionar aos estudantes práticas construcionistas que abordassem a Educação STEAM de forma ampla e efetiva.

Embora se tratando de criações matemáticas através da programação em blocos, as atividades propostas foram além da inclusão e desenvolvimento de um pensamento computacional, contribuindo para a formação do indivíduo capaz de pensar e resolver problemas de várias formas, de modo produtivo e eficaz. Ao criarem, os alunos puderam explorar de forma prática o plano cartesiano, trazendo-lhe uma aplicabilidade. Desta forma, o aprendizado foi construído pela necessidade, ou seja, ao utilizar a ferramenta para construir algo que lhe era significativo.

Este processo de criação e consequente aprendizagem se estabeleceu a partir da interrelações entre diversas áreas do conhecimento. Ao trabalhar com o Scratch o aluno foi desenvolvendo seu pensamento em diversas áreas, indo além da utilização da tecnologia, buscando a integração de saberes e habilidades. Este processo ocorreu em um contexto transversal, no qual os estudantes se apropriaram de conhecimentos para obter resultados desejados e até mesmo propor novos produtos finais.

Para tal, no desenvolvimento da prática, foi importante observar que conhecimentos matemáticos foram construídos no decorrer do processo, de forma ativa e natural, mesmo em casos que este conhecimento não tenha sido trabalhado em sala de aula. No entanto, para o desenvolvimento da proposta, foi necessário associar outros conhecimentos para a atividade ser concluída exitosamente.

Nessa perspectiva, foi possível verificar o desenvolvimento de habilidades pertinentes à Educação STEAM dentro de todo o processo de criação e execução de um produto construído a partir da linguagem de programação Scratch. Embora a atividade visasse o aprendizado matemático, o desenvolvimento de outras habilidades, competências, pertinentes ao aprendizado STEAM estiveram presentes, ao passo que os alunos construíam seu conhecimento.

Portanto, é possível concluir que o aprendizado baseado na construção que parte do aluno, dentro daquilo que lhe é significativo, mediante uma Educação STEAM, pode não somente abordar o conteúdo desejado, mas produzir novos conhecimentos, atrelados à construção deste produto final. Além disso, é importante ressaltar a linguagem de programação como forma eficaz desta abordagem STEAM, e, conseqüentemente, colaboradora ativa na construção deste conhecimento e aprendizagem do conteúdo.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa produtividade vinculada a essa pesquisa.

Referências

- ALMEIDA, M. E. de (2000). Informática e formação de professores. Brasília: Ministério da Educação, Seed.
- BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020. 229 p. (Desafios d).
- BORGES, G C. C. A.; LOURENÇO, R. S. da P.; BRITO, S. L. da S. L.; PAIVA, M.C. L. de; REIS, M. K. S.; MAIA, D. L.. A abordagem STEAM e o protagonismo discente na Educação Básica: uma revisão sistemática de literatura. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 28. , 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 . p. 348-358. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2022.225673>.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: Mec, 2019. 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_silite.pdf. Acesso em: 28 fev. 2020.
- ESPINOSA, J. B.. Educación STEAM: introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. Bogotá (Colombia): Agencia Isbn Camara del Libro (31 Maio 2018), 2022. 335 p. Prólogo: Cary Sneider Ph. D.
- LI, C. Maker-based STEAM education with Scratch tools. *World Transactions On Engineering And Technology Education*, Melbourne, Australia, v. 14, n. 1, p. 151-156, 2016. Semanal. Disponível em: [http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.14,%20No.1%20\(2016\)/25-Li-C.pdf](http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.14,%20No.1%20(2016)/25-Li-C.pdf). Acesso em: 26 jun. 2023.
- LIMA, Antonio Alexandre; PIMENTEL, Mariano; S. N. NUNES, Maria Augusta. A Criação de Atividades com Histórias em Quadrinhos no Desenvolvimento das Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. *In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO: GRADUATE STUDENTS EXPERIENCE (STUDX) - CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*

- (CBIE), 11. , 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 . p. 156-161. DOI:
https://doi.org/10.5753/cbie_estendido.2022.226751.
- MARINHO, Anna Raquel da Silva; SOUZA, Givanaldo; ROSA, Jean; MORAIS, Pauleany Simões de. O uso do Scratch na Educação Básica: Um relato de experiência vivenciada no PIBID. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 23. , 2017, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017 . p. 402-411. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.402>.
- MORAN, J. M. (2012). *A Educação que desejamos – Novos Desafios de como chegar lá*. 5. ed. Campinas: Papirus.
- PAPERT, S. (1986). *LOGO: Computadores e a Educação*. São Paulo: Brasiliense.
- PAPERT, S. (2008). *A Máquina das Crianças: repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- PEA, R. D.; KURLAND, D. Midian. On the cognitive effects of learning computer programming. *New Ideas In Psychology*, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 137-168, jan. 1984. Trimestral. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0732-118x\(84\)90018-7](http://dx.doi.org/10.1016/0732-118x(84)90018-7).
Disponível em:
<https://www-sciencedirect.ez46.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/0732118X84900187?via%3Dihub>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- RESENDE, A. F. de L. C. ; PEREIRA, G. R.. Uma proposta STEAM para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio do jogo. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Rencima)*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-25, 29 jun. 2022. Trimestral.
Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3698>.
Acesso em: 17 set. 2022.
- RESNICK, M. (2020). *Jardim da Infância para a vida toda*. Porto Alegre: Penso..
- VALENTE, J. A. (org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. 2. ed. Campinas Sp: Unicamp / Nied, 1988. 501 p.
- YAKMAN, G.. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. *Researchgate, Blacksburg*, v. 1, n. 1, p. 1-28, 2008. Semestral.
Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education. Acesso em: 24 jun. 2023.