

Utilização da Linguagem de Programação Scratch na Aprendizagem de Funções do 1º Grau

Use of the Scratch Programming Language for the Learning of 1st degree equations

Sandra Mara Oselame Riboldi¹, Janice Teresinha Richert²

¹ Secretaria Estadual de Educação do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil

² Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

sandra.riboldi@gmail.com, janice.reichert@uffs.edu.br

Recibido: 14/10/2019 | Corregido: 10/04/2020 | Aceptado: 30/04/2020

Cita sugerida: S. M. Oselame Riboldi, J. T. Richert, "Utilização da Linguagem de Programação Scratch na Aprendizagem de Funções do 1º Grau," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 26, pp. 63-71, 2020. doi: 10.24215/18509959.26.e7

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumo

Este trabalho investiga as possíveis contribuições da linguagem de programação Scratch na introdução do conceito de funções, em uma turma de 9º ano de uma escola pública estadual de Santa Catarina, Brasil. A pesquisa ação foi realizada durante os meses de março até maio de 2019 e teve duração de 20 encontros, num total de 30 horas, com a participação de 26 estudantes. As atividades foram construídas com base na teoria da Aprendizagem Significativa e do Construcionismo. Os participantes foram avaliados antes e após o desenvolvimento das atividades, para verificação dos subsunçores (conhecimentos prévios) e evolução na aprendizagem, com questões relacionadas ao uso de tecnologias, lógica de programação, conhecimentos sobre o Scratch e conteúdo de funções do 1º grau. Os resultados analisados de forma qualitativa, apontam para uma significativa melhora na aprendizagem do conceito de funções do 1º grau, maior interesse por Matemática e curiosidade em aprender.

Palavras chave: Ensino fundamental; Aprendizagem significativa; Scratch.

Abstract

This work investigates the possible contributions of Scratch programming language in the introduction of the concept of equations, in a 9th grade class in a state public school in Santa Catarina, Brazil. The action research was carried out from March to May 2019, with the duration of 20 meetings, in a total of 30 hours, with the participation of 26 students. The activities were built based on the theoretical assumptions of Meaningful Learning and Constructivism. The participants were evaluated before and after the development of the activities, for the verification of the subsumers (previous knowledge) and learning evolution, with questions related to the use of technologies, programming logic, knowledge about Scratch and contents of 1st degree equations. The results, analyzed in a qualitative way, point to a significant improvement in the learning of the concept of first-degree functions, greater interest in Mathematics and curiosity for learning.

Keywords: Elementary education; Meaningful learning; Scratch.

1. Introdução

Relatos de pesquisadores como [1] e [2], evidenciam que o uso das tecnologias, em especial do computador, vem ocasionando sensíveis melhorias no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, apresentando resultados importantes no sentido da identificação de esquemas mentais dos alunos e das formas de resolução de problemas.

Como professores da disciplina de Matemática na Educação Básica, percebe-se que, durante a introdução do conceito de funções, nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, (conteúdo que faz parte do currículo deste ano), muitas são as dificuldades que os alunos possuem em construir conceitos bem elaborados e coerentes, utilizando a linguagem Matemática. Principalmente ao algebrizar problemas, observam-se dificuldades na conexão entre o concreto e o abstrato. Todavia, segundo [3] e [4] devemos buscar metodologias que abarquem a dialética entre o concreto e abstrato, caso contrário, o ensino torna-se fragilizado tendo em vista a uniformização que se processa, contrastando com as perspectivas de aprendizagem que ocorrem de forma idiossincrática.

Construir expressões, relacionar grandezas, identificar padrões é algo complexo para os estudantes. Neste sentido, faz-se necessária a utilização de processos educativos para desenvolver no aluno o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, fazer previsões e questionar resultados. A introdução de tecnologias educacionais, constitui uma possibilidade para atender tal necessidade. Para isso existem diferentes possibilidades, dentre elas o Scratch¹, que é uma linguagem de programação que possibilita a criação de histórias interativas, jogos e animações bem como o compartilhamento das criações na Web. Tudo pode ser feito a partir de comandos que devem ser agrupados de modo lógico. Além disto, utilização do Scratch, na disciplina de Matemática, vem ao encontro com o que propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com relação a introdução do pensamento computacional na Educação Básica no Brasil [5].

Partindo deste contexto, realizou-se uma intervenção pedagógica com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do Estado de Santa Catarina, Brasil, buscando analisar as possíveis contribuições que a linguagem de programação Scratch pode trazer na introdução do conceito de funções do 1º grau.

Observa-se ainda, que o estudo das funções e sua conexão com a realidade é bem pertinente, pois ao lidar com situações problemas do dia a dia, o aluno enquanto ser social está constantemente em contato com a ideia, mesmo que subjetiva deste assunto. Na visão Construcionista, fazer uso do computador para aprender e dar significado as coisas, é transformador. Já Ausubel reitera que é importante caracterizar a aprendizagem numa forma de interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos

novos, ressignificando os já adquiridos e construindo de forma significativa os que serão aprendidos. Nessa perspectiva, realizou-se este estudo, sendo este trabalho organizado da seguinte forma: introdução, embasamento teórico, metodologia de trabalho, atividades desenvolvidas e discussão dos resultados, conclusões e referências.

2. Embasamento Teórico

O Scratch é uma linguagem de programação desenvolvida por um grupo de pesquisadores do Lifelong Kindergarten Group no Media Lab, do Instituto de Tecnologia de Massachusets (MIT), liderado por Mitchel Resnick, um herdeiro de Papert. Sua função principal é a possibilidade de criação de histórias interativa, jogos e animações, bem como o seu compartilhamento, publicando-o no site do Scratch. Possui uma linguagem com uma interface simples e intuitiva baseada por arrastamento de blocos de construção, os chamados “Building blocks”, formando pilhas de comandos ordenados, as “stacks”. Seu manuseio é de fácil compreensão o que facilita a construção de processos de aprendizagem.

A utilização do Scratch como ferramenta para auxílio na aprendizagem, possibilita entrar nas mais diversas situações escolares, tendo aplicabilidade em praticamente todas as áreas do conhecimento. Observa-se que, na Matemática, essa linguagem de programação, pode contribuir como uma ferramenta de aprendizagem significativa, que desconstrói as ideias das aulas tradicionais e põe o aluno a planejar, criar e executar ações, tornando-o sujeito não mais expectador, mas ator das suas próprias aprendizagens.

Como defendido por [6], no Scratch, as pessoas não simplesmente aprendem para programar, mas sim programam para aprender. Além de compreender ideias computacionais e matemáticas aprendem a elaborar estratégias para solução de problemas, organizar e comunicar ideias.

Já [7] menciona que foi possível observar que o Scratch é um recurso envolvente e de certo modo com linguagem acessível, sendo possível sua utilização na resolução de problemas e ao mesmo tempo é um ambiente de programação interessante e motivador.

De acordo com [8], o uso do Scratch, ao permitir representar e simular as situações problemáticas colocadas pode contribuir para que os alunos se apropriem, de maneira significativa, de uma linguagem abstrata e, muitas vezes, distante da realidade dos estudantes. Assim, atividades práticas da Matemática utilizando o Scratch podem promover uma troca, entre o caráter mais formal e rigoroso da linguagem Matemática e o seu caráter mais intuitivo contextual através dos cenários criados, pela capacidade de simulação que proporciona.

O Scratch tem suas raízes consolidadas no LOGO. Criada em 1967 por Papert, autor da teoria conhecida por Construcionismo, sendo uma reconfiguração das ideias já

criadas e defendidas por [9] sobre a necessidade de olhar o indivíduo como um ser que não apenas se desenvolve por estímulos externos, mas que possui capacidade de observar e interpretar o meio para criar seu conhecimento.

Segundo [10] os computadores devem servir às crianças como instrumentos para trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias.

Na utilização do Scratch aplicado ao ensino de conteúdos de Matemática, destaca-se o trabalho [11] que relata atividades de aprendizagem relativas ao conceito de funções, porém o enfoque está na Modelação Matemática de algumas situações-problemas. O Scratch é utilizado como ferramenta para inserir figuras da internet e criar textos explicativos para a solução das questões. Desta forma, o Scratch serviu para ilustrar as respostas apresentadas, não explorando os comandos de programação na construção do conhecimento sobre o tema, nem para a realização do esboço de gráficos.

No trabalho [12] os autores exploram o conteúdo de funções afim através da modelagem de problemas, utilizando a lei de formação da função. Como principal resultado apresentam a conexão da programação com os conceitos da Matemática.

O diferencial assumido na presente pesquisa, refere-se à elaboração, aplicação e análise de uma sequência didática, para introdução do conceito de função do 1º grau, trabalhando lei de formação, domínio e imagem, valor numérico e gráficos a partir dos comandos de programação.

Com relação a análise da aprendizagem do conteúdo de funções do 1º grau, o trabalho está fundamentado na teoria da aprendizagem significativa [13]. O autor considera duas coisas extremamente importantes em seu trabalho: a primeira leva em conta que a criança sempre tem algum aprendizado quando chega na escola. Considerar a realidade trazida pelo educando é essencial pois a criança não chega na escola “vazia”. A segunda diz respeito ao educador, este deve sempre partir de um problema, gerando assim um desconforto e levando o aluno a questionamentos, despertando assim sua curiosidade e interesse pelo assunto.

Para Ausubel a aprendizagem é do aluno, com o aluno e para o aluno, resgatando assim o papel principal da escola. Fazer com que o aluno possa de maneira individualizada, mas não descontextualizada, caminhar adiante, sempre de maneira motivante tanto para si quanto para seus colegas.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (isto é, um subsunção) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, ou um conceito ou uma proposição já significativos. [14]

Fica então evidenciado que na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável mais importante para a aprendizagem significativa. Segundo [15] subsunção é uma ideia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de assimilação. Como resultado dessa interação (ancoragem), o próprio subsunção é modificado e diferenciado.

Da mesma forma, [16] recomenda o uso de organizadores prévios, que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunções que facilitem a aprendizagem subsequente. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido. A principal função destes, é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa.

Partindo dos fundamentos teóricos, neste trabalho, a aprendizagem significativa está presente através da análise dos subsunções (conhecimentos prévios), na elaboração de organizadores prévios e na escolha de um problema de interesse, que considera a realidade vivenciada pelos estudantes através do uso da tecnologia, gerando assim um desconforto e levando o aluno a questionamentos, despertando sua curiosidade e interesse pelo assunto.

Por proporcionar um ambiente em que os estudantes possam aprender através da construção do seu próprio conhecimento e por possibilitar que eles criem animações partindo da sua realidade, temos que o Scratch é uma ferramenta que permite a utilização de uma metodologia construcionista para uma possível aprendizagem significativa do conteúdo de funções do 1º grau.

3. Metodologia do Trabalho

Esta pesquisa foi realizada com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, composta de 26 alunos, de uma escola da rede pública estadual de Santa Catarina, Brasil. Sendo, 12 meninos e 14 meninas com idades variando de 13 a 18 anos. Esta variação de idades deve-se ao fato de que 11 dos 26 alunos serem repetentes deste nível escolar, sendo 8 por questões de aprendizagem e 3 por infrequência.

A intervenção, através da aplicação de uma sequência didática, ocorreu nos meses de março até maio de 2019 e teve duração de 20 encontros, num total de 30 horas.

A escola possui estrutura física bem conservada, porém os laboratórios são poucos equipados. No laboratório de informática somente 12 computadores funcionam, dos quais apenas 5 possibilitaram a instalação do Scratch. Alguns grupos trouxeram seus próprios notebooks para o desenvolvimento das atividades. Como a pesquisadora foi a professora da turma e os pesquisados seus alunos, esta pesquisa ocorreu nos moldes científicos caracterizada como pesquisa-ação.

A coleta dos dados ocorreu por meio de observação, registrada em diário de bordo, fotos, com análise dos materiais preenchidos pelos alunos (questionário, pré-teste e pós-teste) e ainda pelo projeto final desenvolvido pelos estudantes. As questões do pré-teste, foram relacionadas ao uso de tecnologias, conhecimentos sobre o Scratch, lógica de programação e conteúdo de funções.

As questões do pós-teste referiam-se a questões de lógica de programação e conteúdo de funções, elaboradas para contemplar a análise da aprendizagem significativa. Segundo [15] ao se procurar evidência de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é utilizar questões e problemas que sejam novos e não familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente. Ainda, testes de comparação devem ser fraseados de maneira diferente e apresentados num contexto de alguma forma diversa daquele originalmente encontrado no material instrucional.

O projeto final, desenvolvido pelos alunos corrobora para a avaliação da aprendizagem significativa, pois, conforme [15], uma outra alternativa para testar a ocorrência da aprendizagem significativa é a de propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem, sequencialmente dependente da outra, que não possa ser executada sem o perfeito domínio da precedente. Além disto, os alunos foram incentivados a autonomia e detecção de seus acertos e erros, num processo contínuo de aprendizagem.

4. Atividades desenvolvidas e discussão dos resultados

Para a elaboração da sequência didática e do material de ensino, levou-se em consideração que “o material a ser assimilado seja potencialmente significativo, ou seja, não arbitrário em si e mesmo materiais arbitrários então, podem ser tornados significativos através de Organizadores Prévios” [13].

1º encontro: Aplicação do pré-teste

O objetivo do pré-teste foi verificar os conhecimentos prévios sobre a lógica de programação, a linguagem Scratch e funções, para que estes sirvam de âncora para uma nova aprendizagem. Segundo [17],

Precisamente aí é que entra, segundo Ausubel, a utilização de organizadores prévios que servem de “âncoradouro provisório” para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos, ideias e proposições relevantes que facilitam a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Após análise do pré-teste, visualizou-se a necessidade de explorar atividades denominadas de organizadores

prévios, já que 100% dos estudantes afirmou não conhecer a linguagem de programação Scratch. Com relação ao conteúdo de funções, nenhum aluno conseguiu descrever uma situação que envolvesse o termo “função” matematicamente. Sendo que, relacionaram a palavra com alguma atividade a ser realizada, como por exemplo: “configurar alguns apps no meu notebook”, “a minha função é obedecer”, “sua função é arrumar o quarto” e “minha função é estudar”. De modo geral, a partir das respostas do pré-teste, identificou-se que os estudantes sabem que existe uma relação entre duas grandezas, porém, não conseguem argumentar de forma clara e matemática, tal conceito. Para [17],

Organizador prévio é um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao material de aprendizagem. Não é uma visão geral, um sumário ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. Pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas. As possibilidades são muitas, mas a condição é que preceda a apresentação do material de aprendizagem e que seja mais abrangente, mais geral e inclusivo do que este.

Neste sentido, elaborou-se os organizadores prévios para dar significado ao novo conhecimento na estrutura cognitiva do aluno.

2º encontro: Organizadores prévios sobre o conteúdo de funções

O objetivo deste encontro foi relacionar conhecimentos do cotidiano sobre o assunto e introduzir o conceito de funções, através da leitura do texto “A função das funções”, extraído de [18]. Após a leitura, abordou-se pontos importantes destacados ao longo do texto:

- A Matemática foi construída historicamente, surgindo de fenômenos do dia a dia.
- Começa a ser estudada cientificamente e não de modo empírico.
- A ideia de função surgiu de observações de fatos que ocorrem na natureza.
- O valor de uma grandeza depende do valor de outra grandeza: uma relação.
- Onde encontramos a ideia do conceito de funções?
- Que situações do seu cotidiano você percebe que está fazendo uso mesmo que implicitamente das ideias deste assunto?

3º Encontro: Organizadores prévios sobre o conteúdo de funções

Com objetivos de: definir função matematicamente; escrever a lei de formação de uma função afim; identificar

qual é a função envolvida em determinado problema e estabelecer relações entre a linguagem em prosa e a linguagem algébrica simbólica realizou-se as atividades: definição matemática do conceito de função e utilização do jogo “Mestre e Adivinho”, disponível em [19], onde puderam fixar melhor as ideias propostas para o encontro.

4º Encontro: Organizadores prévios sobre o conteúdo de funções

Com os objetivos de: compreender o significado de domínio e imagem de uma função e aplicar os conceitos para funções afins, explorou-se uma situação problema da forma: Marcela foi comprar bombons na confeitaria. Cada bombom custa R\$ 1,80. A quantia que ela pagará (y) será função do número de bombons que levar (x), pois para cada quantidade de bombons há um único preço a ser cobrado. Para isto utilizou-se dados apresentados numa tabela.

5º Encontro: Organizadores prévios sobre o conteúdo de funções

Tendo como foco contextualizar e aplicar as funções no dia a dia realizou-se leituras de imagens relacionadas a funções. Trabalhou-se a compra de quilogramas de carne em um mercado e o preço a pagar pela quantidade comprada.

6º Encontro: Organizadores prévios sobre o Scratch

Neste encontro com o objetivo de conhecer a linguagem de programação Scratch, apresentou-se a sua interface, detalhando os comandos básicos e realizou-se alguns exemplos. Após os comandos básicos, os alunos exploraram o programa.

Ao final da realização destas atividades percebeu-se que os alunos estavam familiarizados com o conceito de funções e com o Scratch, sendo que a função dos organizadores prévios foi alcançada:

Para Ausubel, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”. [13]

Além disto, observa-se que, ao se inteirar com materiais potencialmente significativos, o estudante, com frequência, manifesta predisposição em aprender. A ansiedade por utilizar tais recursos possibilita a aquisição de novos conceitos, subsunçores necessários à aprendizagem significativa. Percebeu-se neste momento o envolvimento emocional dos alunos, para integrar o novo conhecimento com o já existente. Desta forma, aproveitando a predisposição, realizou-se a intervenção pedagógica para a aprendizagem significativa do conteúdo de funções do 1º grau.

7º Encontro: Utilização do Scratch para intervenções fazendo uso de situações problemas

Com relação a aprendizagem significativa, no que diz respeito ao educador, este deve sempre partir de um problema, gerando assim um desconforto e levando o aluno a questionamentos, despertando assim sua curiosidade e interesse pelo assunto. Desta forma, partiu-se de situações problema para a compreensão significativa do conceito.

Problema 1: Considere regiões retangulares nas quais a base, constante, mede 3cm e a altura, variável, tem respectivamente 1cm, 2cm, 3cm, 4cm,....., x cm. É possível estabelecer relações entre a área y e a altura x desses retângulos? Objetivando levar os estudantes a perceberem que a altura poderia variar formando desta forma uma função, orientou-se o desenvolvimento de três projetos (A, B, e C) no Scratch. Todas as atividades foram mediadas pela professora/pesquisadora, onde os alunos foram incentivados a buscar a construção de forma autônoma, através da tentativa e erro. Percebeu-se que a maioria dos participantes conseguiu desenvolver as atividades sem grande interferência da professora. Em nenhum momento houve explanação direta da forma de realização das atividades.

No **Projeto A**, construção de um retângulo de base 3 e altura 1 descrita no problema. Usaram equivalências para as medidas, sendo que 150 equivale a base 3 e proporcionalmente 50 equivale a altura 1, conforme podemos visualizar na Figura 1.

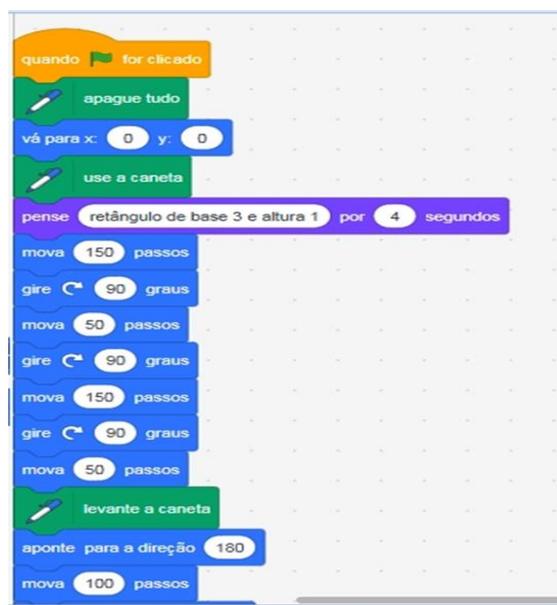


Figura 1. Construindo um retângulo

A professora/pesquisadora mediou as atividades para que os alunos construíssem primeiramente um retângulo de base e altura fixo, utilizando os comandos de “mova” e “gire”. Após questionou como poderíamos construir um retângulo de altura variável.

No **projeto B**, explorou-se a relação envolvida no perímetro destes retângulos caso variássemos sua altura e verificamos que a relação envolvida entre perímetro e altura é uma função na qual seu gráfico é uma reta

crescente. Para isso construiu-se um gráfico relacionando o perímetro de uma região retangular de base 3cm em função da medida da sua altura. Antes de iniciar a construção do gráfico da função, os participantes perceberam a necessidade da introdução de variáveis para caracterizar a função. Neste sentido, houve uma discussão sobre o conceito de variável e os alunos criaram as variáveis x e y , utilizando o comando “criar variável”. Além disto, analisou-se quais as possibilidades para o valor inicial assumido pela variável “ x ” e a introdução do comando “adicione 1 a x ”. Na Figura 2 pode-se visualizar a atividade.



Figura 2. Comandos para esboço do gráfico do perímetro de um retângulo de base 3 e altura variável.

Já no **Projeto C**, ocorreu a análise da área desses retângulos, encontrando a relação envolvida e a construção de um gráfico relacionando a área de uma região retangular de base 3 cm em função da medida da sua altura. O detalhamento da atividade pode ser visualizado na Figura 3.

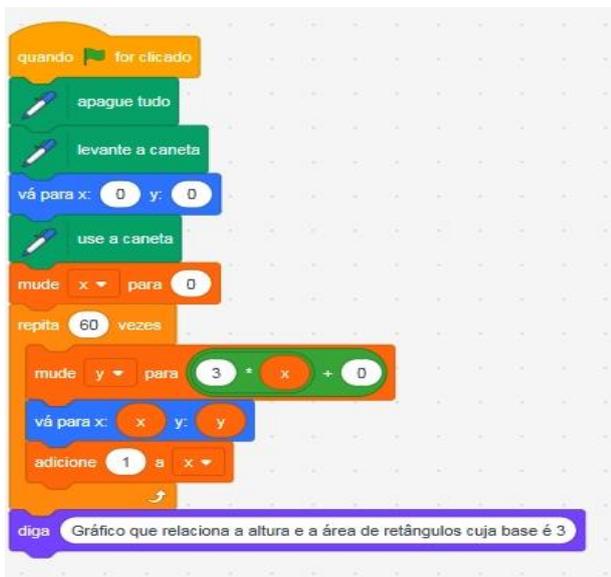


Figura 3. Comandos para esboço do gráfico da área de um retângulo de base 3 e altura variável.

Problema 2: No posto de gasolina “Dos Maria”, o preço da gasolina custa por litro R\$ 4,20. Sabendo que o preço a pagar é função do número de litros, determine:

- A função envolvida nesta situação;
- O valor a pagar por 15 litros de gasolina;
- Quanto de gasolina foi comprado com R\$ 42,00;
- Construa o gráfico que relaciona o preço a pagar em função do número de litros de gasolina comprados.

O objetivo da atividade foi relacionar todo o conteúdo estudado sobre funções e a linguagem de programação Scratch. No **projeto D**, criaram um jogo que responda o preço a ser pago da gasolina em função do número de litros comprados. Para isso executaram os seguintes comandos, descritos na Figura 4.

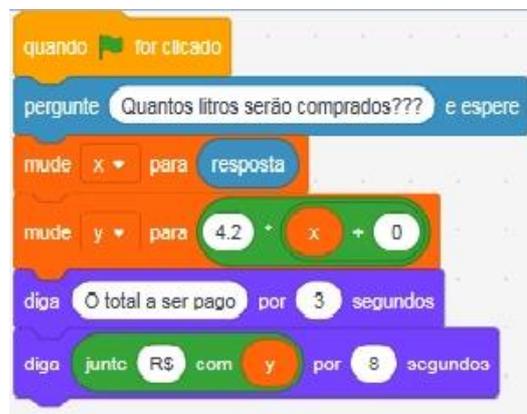


Figura 4. Jogo desenvolvido no projeto D

Encontro 8: Esboço de gráficos de funções afins

Levando em consideração o aprendizado do tema e a fim de explorar no Scratch a construção de gráficos de funções afins e compreender inclinação da reta, crescimento/decrescimento relacionado com os coeficientes de uma função afim, trabalhou-se com os gráficos dos projetos já construídos. Destacou-se a necessidade de informar um valor inicial para “ x ” e “ y ”, como o comando “vá para $x = -50$ $y = -195$ ” (ponto pertencente ao gráfico da função). Nas Figuras 5 e 6, apresentamos um exemplo de função afim, com inclinação 4,2 e termo independente 15.

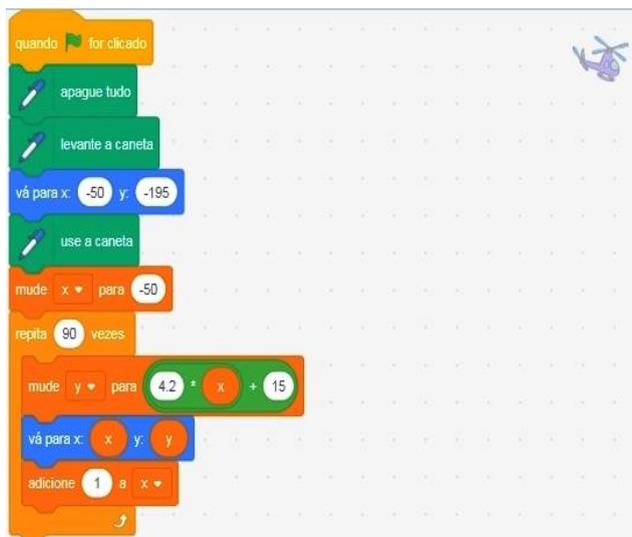


Figura 5. Comandos para esboço do gráfico da função do 1º grau

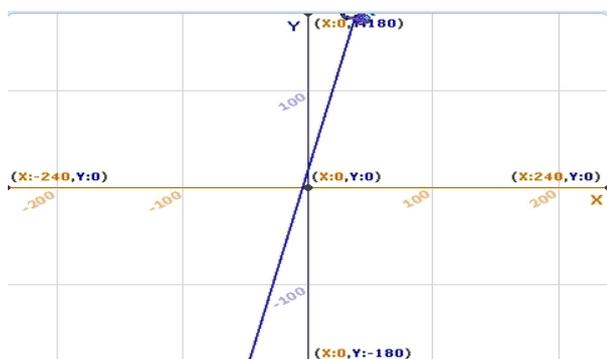


Figura 6. Gráfico da função do 1º grau

Encontro 9: Retomada de aspectos fundamentais do conteúdo

As ideias de Ausubel seguem no sentido de que, para facilitar a aprendizagem significativa, é preciso dar atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva, procurando “dosar” os dois. É necessário fazer uma análise conceitual do conteúdo para identificar conceitos, ideias, procedimentos básicos e concentrar neles o esforço instrucional. Portanto é importante não sobrecarregar o aluno de informações desnecessárias, pois estas dificultam a organização cognitiva. É preciso buscar o equilíbrio para relacionar, explicitamente, os aspectos mais importantes do conteúdo da matéria de ensino aos aspectos especificamente relevantes de estrutura cognitiva do aprendiz. Este relacionamento é imprescindível para a aprendizagem significativa. Desta forma, neste encontro, retomou-se os principais tópicos estudados até o momento.

Encontros 10 e 11: O aluno como protagonista do seu conhecimento - Construcionismo

A proposta para estes dois encontros foi a realização de um trabalho que associasse a ferramenta Scratch e o conteúdo de funções estudado. Com a turma dividida em 12 duplas, obedecendo à regra de permanecer sempre as

mesmas duplas, encaminhou-se o planejamento do projeto no Scratch. Devendo seguir as seguintes orientações:

- I- Definição do tema e relação deste com o objetivo do estudo: Aprender funções no Scratch.
- II- O que irão desenvolver: uma estória, um jogo, uma animação?
- III- Rascunho da ideia inicial.
- IV- Apresentação do projeto para a turma.

Encontros 12 e 13: O aluno como protagonista do seu conhecimento - Construcionismo

Após o planejamento realizado, as duplas realizaram o projeto final, onde puderam criar um jogo/estória/animação relacionado com o conteúdo dos encontros anteriores.

Encontros 14 a 19: Apresentação e análise crítica dos projetos

Considerando as ideias de Papert, “para encontrar princípios correspondentes para a aprendizagem, temos que olhar dentro de nós mesmos tanto quanto para os computadores: princípios como “assumir a responsabilidade”, “identidade intelectual” e “apaixonar-se” [10], os estudantes fizeram a apresentação dos projetos. Cada dupla teve 15 minutos para apresentar e explicar o que haviam criado. No primeiro momento enquanto a primeira dupla explicava, algumas duplas perceberam que realizaram seus projetos com outro enfoque e objetivos, diferente do proposto. Procedeu-se então as apresentações de 4 duplas e as outras decidiram por melhorar seus projetos. Ocorreu então uma nova etapa, refazendo e melhorando os projetos, para que na sequência estes fossem apresentados. O link de alguns projetos, compartilhados no site oficial do Scratch, pode ser conferido na Tabela 1:

Tabela 1. Links de alguns projetos desenvolvidos

Grupo	Link do projeto
A	https://scratch.mit.edu/projects/304306989
B	https://scratch.mit.edu/projects/304819649
C	https://scratch.mit.edu/projects/303175400
D	https://scratch.mit.edu/projects/304911164
E	https://scratch.mit.edu/projects/304766709

Percebeu-se que em todos os projetos criados, os estudantes conseguiram associar o conteúdo de funções, bem como, utilizar os principais comandos do Scratch, inclusive as estruturas lógicas: **se**, **senão**, **repita**. O uso do comando **variável**, também está presente, o que caracteriza um grande ganho em termos de conhecimento.

Observou-se na criação dos projetos, como as ideias defendidas por [20] estão presentes. Os alunos conseguiram perceber seus erros e a partir disto melhoraram os projetos, muitos dos comandos utilizados

foram descobertos por eles, tornaram-se mais independentes na busca do conhecimento.

A criação de jogos e atividades interativas é algo que desperta no estudante o interesse pelo aprender, o que vem ao encontro da teoria da Aprendizagem significativa de [21], que defende que o educador precisa ir ao encontro de temas que fazem parte do cotidiano do aluno.

Além da autonomia (Papert), percebemos uma aprendizagem motivada pelos interesses dos estudantes e podemos destacar o desenvolvimento das habilidades de algoritmos e fluxogramas conforme destacado na BNCC: “Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática”. [5]

Encontro 20: Aplicação do pós-teste

Neste encontro ocorreu a aplicação do pós-teste aos alunos, de modo individual, a fim de procurar evidência de compreensão significativa do conteúdo de funções. De acordo com [15] para procurar evidências de compreensão significativa, a melhor maneira é utilizar questões e problemas que sejam novos. Desta forma, o pós-teste, contou com 4 questões sobre raciocínio lógico, 2 de interpretação do conceito de função na forma matemática e 5 sobre o conteúdo específico de funções do 1º grau.

A primeira questão sobre raciocínio lógico solicitava aos estudantes para que descrevessem detalhadamente como percorrem o trajeto da sua casa até a escola. Observou-se que as noções de quanto andar (em metros) e quanto girar (em graus) se fizeram presente. As demais questões, foram escolhidas relativamente mais difíceis do que no pré-teste, mesmo assim, o índice de desempenho geral de acertos, de 74%, foi superior ao inicialmente apresentado de 55,5%. O emprego destas questões mais difíceis deu-se justamente com a intenção de verificar avanços na aprendizagem significativa do conceito de funções do 1º grau.

Nas questões de interpretação, percebeu-se que os alunos conseguiram relacionar o conceito matemático de funções com situações problema do dia a dia, apresentando respostas da forma: “o preço do leite é função do número de litros”, “quando vamos ao mercado, comprar Coca-Cola, bolachas e outras coisas”, “quando vou fazer trilha vai gasolina na moto”. Percebe-se uma boa evolução, pois no questionário inicial os alunos utilizaram a ideia de função desvinculada do conceito matemático. Evidencia-se, desta forma, a existência de um subsunçor inicial sobre este conceito, que, após o desenvolvimento das atividades foi modificado e transformado em outro mais estável.

Como resultado dos conhecimentos específicos, em torno de 60% dos estudantes atingiu a média mínima referente às avaliações do estado de Santa Catarina, onde a média é 6,0. Este resultado ainda deixa a desejar, porém, percebeu-se a evolução com relação à aprendizagem do conceito de funções, visto que no pré-teste, 90% dos estudantes não souberam responder as questões.

Conclusões

O objetivo deste trabalho centrou-se em analisar as possíveis contribuições que a linguagem de programação Scratch pode trazer na introdução do conceito de funções, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. Nesse sentido, pode-se evidenciar abaixo, alguns aspectos observados.

O Scratch como ferramenta educacional, quando apresentado aos estudantes, despertou neles interesse, curiosidade e motivação. O perfil dos estudantes é de pessoas que gastam parte do seu tempo todos os dias em frente a uma ferramenta tecnológica, e isso fez com que, ao precisar pensar com linguagens computacionais, se sentissem parte integrada do processo educacional e agente do próprio conhecimento, corroborando com os pressupostos da teoria de Papert.

Observou-se que, durante a realização das atividades a turma mostrou-se dedicada e apesar de tratar-se de uma turma com grandes limitações, percebe-se uma evolução significativa nas suas aprendizagens, obtendo resultados satisfatórios nas suas avaliações.

Quando conheceram a ferramenta Scratch ficaram curiosos e procuravam estudar sobre o tema fora da sala de aula, o que motivou a aprendizagem do conteúdo de funções do 1º grau.

Os estudantes conseguiram associar a tecnologia com a Matemática, relacionar problemas do cotidiano com as funções e estabelecer relações entre grandezas.

Com a utilização do jogo “Mestre e Adivinho” melhoraram a escrita Matemática de leis de formação de funções e conseguiram posteriormente encontrar a lei de formação nas situações problemas construídos no Scratch.

Evidenciou-se também boa evolução na construção dos projetos pelos estudantes, que mesmo depois de finalizados continuavam a querer melhorá-los.

Durante o período de desenvolvimento deste trabalho estabeleceu-se relações mais concretas com as teorias: Construcionista (Papert) e a aprendizagem significativa ausubeliana e destacou-se como estas tem papel importante nas relações de aprendizagens dos indivíduos. Foi possível relacionar a Matemática com as habilidades destacadas na BNCC, como algoritmos e fluxogramas. Neste sentido, acreditamos que os objetivos do trabalho foram plenamente cumpridos.

Quando se trabalha com temas interessantes e se dá significado ao que se está fazendo, a aula torna-se atrativa. A aprendizagem ganha formas consistente e o estudante se percebe parte integrante da sua própria aprendizagem escolar. O professor já não é transmissor de conhecimento e a escola torna-se um espaço interessante. Partindo desta premissa, como trabalhos futuros, pretendemos utilizar o Scratch em outras turmas e anos do Ensino Fundamental, a fim de estabelecer resultados mais gerais sobre a introdução do Scratch no ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

Notas

¹ <https://scratch.mit.edu/>

Referências

- [1] V. M. Kenski, *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Editora Papirus, 2012.
- [2] M. E. B. Almeida and J. A. Valente, “Integração Currículo e Tecnologias e a produção de narrativas digitais,” *Revista currículo sem Fronteiras*, vol. 12, no. 3, pp. 57-82, 2012.
- [3] J. L. Gasparin, *Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*. Campinas: Autores Associados, 2009.
- [4] P. Gerdes, *Os manuscritos filosóficos matemáticos de Karl Marx sobre o cálculo diferencial: uma introdução*. Morrisville, United States: Lulu.com, 2008.
- [5] Brasil. “Base Nacional Comum Curricular.” Ministério da Educação, MEC, 2018.
- [6] M. Resnick, “Learn to Code Code to Learn.” EdSurge, 2013. [Online]. Available: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf>
- [7] N. Calder, “Using Scratch: an integrated problem-solving approach to mathematical thinking,” *Australian Primary Mathematics Classroom (APMC)*, vol. 15, no. 4, pp. 9-14, 2010.
- [8] A.S. Pinto, “Scratch na aprendizagem de matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas,” Dissertação de Mestrado em Estudos da Criança – Tecnologias de Informação e Comunicação, Universidade de Minho, Guimarães, 2010.
- [9] J. Piaget, *The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child*. Cambridge, Mass: Harvard University, 1976.
- [10] S. Papert, *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- [11] P. Miotto and V.C. Cardoso, “A Utilização do software Scratch para o ensino e a aprendizagem do conceito de função,” in *Cadernos PDE. Os desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor*, Curitiba: SEED/PR, 2014, vol. I.
- [12] D. C. Sousa, C.F. Silva, M.C. Barbosa and J. L. Cavalcante, “Uma Proposta de Aplicação da Linguagem de Programação Scratch no Ensino de Funções Afim,” presented at III CONEDU - Congresso Nacional de Educação, Natal, RN, 2016.
- [13] D. P. Ausubel, *Educational Psychology: a cognitive view*. New York, USA: Holt, Rinehart and Wintan Inc., 1968.
- [14] D. P. Ausubel, *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano. Edições Técnicas. Tradução ao português de Lígia Teopisto, do original The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view, 2006.
- [15] M. A. Moreira, E. F. S. Masini, *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1982.
- [16] D. P. Ausubel, J. D. Novak, H. Hanesian, *Psicologia Educacional*. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- [17] M. A. Moreira, *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- [18] A.R. Gonçalves, *Matemática para cursos de graduação: contexto e aplicações*. 2016.
- [19] K. S. Smole, M. I. Diniz and E. Milani, *Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática do 6º ao 9º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- [20] S. Papert, *Logo: computadores e educação*. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman. Afira V. Ripper. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- [21] D. P. Ausubel, *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano. Edições Técnicas. Tradução ao português de Lígia Teopisto, do original The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view, 2006.

Informações de Contato dos Autores:

Sandra Mara Oselame Riboldi
Avenida Fernando Machado, 108E
Chapecó-SC
Brasil
sandra.riboldi@gmail.com

Janice Teresinha Reichert
Rua Princesa Isabel, 1680 E
Chapecó -SC
Brasil
janice.reichert@gmail.com

Sandra Mara Oselame Riboldi
Licenciada em Matemática pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó. Mestre em Matemática pelo Mestrado Profissionalizante em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

Janice Teresinha Reichert
Professora Associada da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó - SC. Pós Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.