

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

GERSON LUIZ BANCK VALENCIO

**REFLEXÕES SOBRE O USO DO *SOFTWARE SCRATCH* NO APRENDIZADO DE
ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Porto Alegre, RS
2018**

GERSON LUIZ BANCK VALENCIO

**REFLEXÕES SOBRE O USO DO *SOFTWARE SCRATCH* NO APRENDIZADO DE
ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

**Orientador:
Dr. Christian Puhlmann Brackmann**

**Porto Alegre, RS
2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof(a).Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. Leandro Krug Wives

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

RESUMO

O ensino e aprendizado de álgebra sempre foi um grande desafio para os professores de matemática, quer no Ensino Fundamental, quer no Ensino Médio. Desenvolver nos alunos a capacidade de generalizar, de observar padrões, de analisar mudanças que ocorrem ao modificar-se alguma variável de um problema sempre foi difícil e, não raras vezes, decepcionante. Diante desse desafio, torna-se necessário procurar alternativas que possibilitem aos alunos o entendimento essencial ao desenvolvimento das habilidades e potenciais esperados. Nessa perspectiva, o presente trabalho apresenta como proposta refletir sobre o uso do *software Scratch* no ensino e aprendizagem de álgebra no Ensino Fundamental. Através da proposta de se construir um “jogo” no aplicativo que utilize expressões algébricas, busca-se verificar a validade de usar o *software Scratch* para esse propósito, ou seja, se os estudantes compreendem melhor o significado de uma variável em álgebra e se este trabalho pode contribuir para o entendimento e a resolução de expressões algébricas. Analisando o desempenho dos estudantes na manipulação do *software Scratch* e os resultados dos testes aplicados concluímos que, embora os índices não sejam os esperados para esse nível de ensino, a atividade trouxe benefícios ao ensino e aprendizado da álgebra.

Palavras-chave: Ensino de Álgebra. Ensino Fundamental. Pensamento Computacional. *Scratch*.

ABSTRACT

The teaching and learning of algebra have always been a great challenge for math teachers, both in elementary school and high school. Developing in students the ability to generalize, to observe patterns, to analyze changes that occur when modifying some variable of a problem, has always been difficult and not often disappointing. Faced with this challenge, it is necessary to look for alternatives that allow students the essential understanding of the development of expected skills and potentials. In this perspective, the present work proposes to reflect on the use of *Scratch software* in the teaching of algebra learning in Elementary School. Through the proposal to build an in-game "game" that uses algebraic expressions, we try to verify the validity of using *Scratch software* for this purpose, if students will better understand what variable in algebra means and if that work can improve in understanding and solving algebraic expressions. Analyzing the students' performance in the manipulation of *Scratch software* and the results of the applied tests, we concluded that, although the indexes are not what they were expected for this level of teaching, the activity brought benefits to the teaching and learning of algebra.

Keywords: Algebra learning. Elementary School. Computational thinking. *Scratch*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interface do <i>Scratch</i> 2.0	20
Figura 2 - Exemplo de comandos no <i>Scratch</i>	21
Figura 3 - Criando polias com papelão.....	25
Figura 4 - Miniatura de classe e cadeira escolar	25
Figura 5 - Dados de referência do IMC	27
Figura 6 - Comandos de exemplo jogo IMC	28
Figura 7 - Script do jogo IMC do aluno A.....	29
Figura 8 - Script expressão algébrica do aluno A.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Resultados dos Questionários-Teste.....	32
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MIT	Massachusetts Institute of Technology
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL	18
2.1. FERRAMENTAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....	18
2.2. O SOFTWARE SCRATCH.....	20
2.2. MOTIVO DA ESCOLHA DO SCRATCH.....	21
3 METODOLOGIA E MATERIAIS	23
3.1. O JOGO DO IMC.....	26
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	31
CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXOS	38

INTRODUÇÃO

O ensino e aprendizado de álgebra sempre foi um grande desafio para os professores de matemática, quer no Ensino Fundamental, quer no Ensino Médio. Desenvolver nos alunos a capacidade de generalizar, de observar padrões, de analisar mudanças que ocorrem ao modificar-se alguma variável de um problema sempre foi difícil e, não raras vezes, decepcionante. Os indicadores nacionais e internacionais relativos à educação atestam as dificuldades dos alunos brasileiros em matemática. Segundo o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) de 2017, a grande maioria, cerca de 63% dos estudantes brasileiros do Ensino Fundamental estão no nível 3, em uma escala que vai até nove, de proficiência em matemática.

As avaliações do SAEB são elaboradas a partir de matrizes de referência, com os conteúdos associados a competências e habilidades desejáveis para cada série e para cada disciplina (BRASIL, 2017, p. 36).

Nos dados do PISA (Programa Internacional de avaliação de Estudantes) de 2015 (BRASIL, 2015) a pontuação média de alunos de 15 anos é de 377 pontos, contra a pontuação média de 490 pontos de estudantes dos países membros da OCDE. No PISA a análise dos dados

recai na capacidade de formular, empregar e interpretar a matemática em uma série de contextos e de utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2015, p. 50).

No caso do PISA há ainda um agravante: em tese, os alunos dessa idade deveriam estar com o Ensino Fundamental completo, mas, dentro de nossa realidade, alunos nesta idade ainda estão espalhados pelos anos finais dessa modalidade de ensino. Além disso, as pesquisas têm mostrado o que se verifica no dia a dia da sala de aula: os alunos apresentam muita dificuldade de interpretação.

Segundo Costa (2016, p. 174),

foi possível perceber que a grande maioria dos discentes apresentou dificuldades em compreender os problemas em questão, não conseguindo distinguir quais os dados a serem utilizados para resolvê-los, além do fato de que estes acabavam resolvendo os problemas de maneira incorreta, não

condizendo com o que realmente seria necessário, evidenciando assim uma grande dificuldade quanto à interpretação.

Alie-se a essa dificuldade de interpretação as já conhecidas dificuldades de utilizar a linguagem matemática de forma correta e temos uma situação bastante complicada de aprendizagem da álgebra.

Além disso, há também o problema relativo à formação dos professores, que não os capacita, durante a graduação, para uma abordagem dos conceitos de álgebra diferenciada, ou seja, fora do formalismo tradicional de apresentação destes conceitos, repetindo-se assim a mesma metodologia e o mesmo processo de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs de Matemática), a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), por exemplo, os itens referentes à álgebra raramente atingem um índice de 40 % de acertos em muitas regiões do país (BRASIL, 1998, p. 115-116).

O mesmo pode ser visto em Sousa (2004),

O não envolvimento dos professores no processo de reformas curriculares faz com que continuem seguindo modelos que tiveram, enquanto estudantes. A maioria deles, ao ensinar os conteúdos algébricos, continua priorizando (...) um ensino de álgebra que não privilegia o entendimento de sua dinâmica histórica e sim o entendimento de suas regras lógicas formais (SOUSA, p. 12).

Neste sentido, ao buscar novos recursos didáticos para serem utilizados durante as aulas, surgem como alternativas aplicações de *software*, como o *Scratch* que, além de sua utilização no estudo da geometria, pode ser considerado como uma possibilidade de ferramenta a ser empregada no estudo e aprendizado da álgebra. Embora seja um *software* de programação, sua linguagem por blocos de comando, quase intuitiva, é de fácil entendimento e utilização, não exigindo conhecimento prévio de programação.

Este estudo apresenta como proposta refletir sobre o uso do *software Scratch* no ensino aprendizagem de álgebra no Ensino Fundamental. Através da proposta de se construir um “jogo” no aplicativo que utilize expressões algébricas, busca-se verificar a validade de usar o *software Scratch* para esse propósito, se os alunos

entenderão melhor o que significa variável em álgebra e se este trabalho pode contribuir para o entendimento e a resolução de expressões algébricas.

O primeiro capítulo traz referências teóricas sobre o ensino de álgebra, suas dificuldades do ponto de vista do ensino e da aprendizagem. No segundo capítulo abordaremos o que seja o pensamento computacional, sua associação ao ensino e as possibilidades que se abrem ao utilizarmos como ferramentas educativas, *softwares* educacionais, com ênfase no *software Scratch* que será utilizado neste trabalho. No capítulo 3 abordaremos a metodologia usada nas atividades com os estudantes, recursos e materiais. No quarto capítulo passamos à discussão dos resultados apresentados pelos estudantes nas atividades propostas e, por fim, apresentamos um capítulo com nossas conclusões.

O resultado da pesquisa e da atividade prática será objeto de análise como forma de responder ao objetivo do trabalho que é refletir sobre o uso do *software Scratch* no aprendizado de álgebra no Ensino Fundamental, tendo como objetivos específicos perceber se os alunos reconhecem o que é uma variável em uma expressão algébrica, o que vem a ser um valor fixo e um variável e que se os estudantes conseguem calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

A proposta de trabalho consistiu primeiramente na busca de bibliografia que tratasse da temática do problema de ensinar álgebra para alunos das séries finais do Ensino Fundamental e as dificuldades encontradas do ponto de vista de estudantes e professores. Um segundo momento foi a busca de bibliografia que mostrasse alternativas ao problema, mais especificamente propostas que tivessem como foco o uso do *software Scratch*. Foi realizada uma busca em vídeos no YouTube sobre usos do *software Scratch* associado ao conteúdo de álgebra. Por fim foi realizada a atividade proposta com os alunos e aplicado um questionário que colhesse informações sobre a validade da proposta e sua eficácia.

Este trabalho teve como base para a reflexão os erros cometidos pelos estudantes no ensino e aprendizagem de álgebra, teses de mestrado e artigos científicos. Foram utilizadas as dissertações de Gil (2008), Scarlassari (2007) e, particularmente, Santos (2013) que faz uma análise sobre nove dissertações de mestrado que investigam e abordam os erros e dificuldades de aprendizagem em álgebra elementar. Além disso, também foram analisados artigos sobre o uso do *Scratch* no ensino de matemática, como possibilidade de reflexão acerca da proposta de trabalho pretendida.

Com relação a análise dos problemas no ensino e aprendizagem de álgebra, destacam-se as considerações de Santos (2013) sobre nove dissertações brasileiras de mestrado que abordam o assunto. A autora faz uma reflexão sobre o ensino de álgebra no Brasil, buscando verificar uma relação entre as propostas de ensino e as dificuldades apresentadas pelos alunos. No que se refere às dificuldades de aprendizado em álgebra. Santos (2013), após analisar as dissertações e considerar os erros que mais apareceram nas mesmas, escolheu quatro tipos de erros mais comuns: erros provocados por falta de atenção, erros decorrentes da dificuldade de aceitação da ausência de fechamento, erros de potência e erros de interpretação.

Sobre a análise dos erros por falta de atenção, ao comparar as afirmações dos autores das teses em questão sobre esse tipo de erro, Santos levanta dúvidas a respeito de ser realmente uma falta de atenção do aluno ou uma abordagem equivocada do professor que foca mais no procedimento realizado pelo aluno sem verificar se ele compreendeu o problema. Santos (2013, p. 103) afirma que:

a justificativa de erro por falta de atenção, esconde outros tipos de erros que estão implícitos, sejam de caráter mais semântico, sejam de caráter mais procedimental (sintático). Vai depender do tipo de abordagem privilegiada durante as atividades em sala de aula.

De acordo com Santos (2013), sobre os erros decorrentes da dificuldade de aceitação da ausência de fechamento, os alunos estudados nas teses demonstram uma necessidade de “fecharem” o resultado da expressão, ou seja, dar uma resposta simplificada, não percebendo que em determinados exercícios a resposta é uma expressão aberta, com variáveis, simbolizando a possibilidade de várias respostas. A autora destaca que

Esse tipo de dificuldade gera uma reflexão acerca do enfoque que é dado nas atividades de simplificação de expressões. Muitos alunos consideram esse tipo de atividade, como sendo apenas exercícios que possibilitam uma série de etapas e procedimentos de resolução, de forma que se alcance o objetivo que, para eles, é ‘parar até acabar (SANTOS, 2013, p. 105).

Santos (2013) ainda destaca sobre os erros de potência que a análise refletiu o enfoque dado na “decoreba” (memorização) das regras de potenciação e o não entendimento dos alunos do significado da potência de expressões algébricas. A análise dos erros também evidência que a dificuldade em trabalhar com potenciação está ligada à dificuldade em multiplicação.

Com relação aos erros de interpretação, a análise feita por Santos (2013) identifica divergências entre as pesquisas para o que seriam erros de interpretação. Alguns autores identificaram erros de interpretação nos procedimentos para a resolução, outros visualizaram erros de interpretação do enunciado da questão e outros ainda creditaram erros de interpretação a procedimentos corretos, mas com erros na resposta final.

Para Gil (2008, p. 107), os erros de interpretação estão relacionados à baixa capacidade de interpretação de textos, ou seja,

Acredito que grande parte da dificuldade de interpretação está relacionada com o fato de o aluno ter uma deficiência na linguagem escrita. Talvez falte propiciarmos um espaço para que nossos alunos expliquem as suas formas de raciocínio.

O certo é que esses erros apontados na pesquisa de Santos (2013) são observados, de maneira geral, pela grande maioria dos professores no ensino e aprendizagem de álgebra.

Na dissertação de Gil (2008), apresentam-se os erros analisados sobre uma pesquisa feita com alunos da 7ª série de uma escola particular. Os resultados apresentados também apontam para erros de interpretação dos alunos, com a dificuldade de passar da linguagem comum para a linguagem matemática. Neste item, Gil (2008, p. 106) conclui:

Observei nos resultados da testagem que muitas vezes as dificuldades apresentadas pelos alunos na tradução de situações-problema para a linguagem formal, residem na interpretação. Não conseguindo formalizar as informações, o aluno não resolverá o problema.

Com relação aos procedimentos da formalização algébrica, Gil (2008) conclui que existem diversos fatores para as dificuldades neste item, mas por sua análise coloca um peso maior em pré-requisitos aritméticos não bem desenvolvidos, ou seja, dificuldades não sanadas nos procedimentos aritméticos tendem a influenciar também nos procedimentos algébricos. Para Gil (2008, p. 106)

É nesse momento que o educando se depara com um cenário totalmente novo e algumas vezes contraditório aos procedimentos aritméticos aos quais estava acostumado. Nesta passagem entre Álgebra e Aritmética, quando existe a continuidade, procedimentos aritméticos que procedem no contexto algébrico, os alunos trazem consigo as dificuldades da Aritmética.

Na pesquisa feita por Scarlassari (2007), temos a análise de duas turmas em que foram apresentadas situações diferentes de aprendizagem e um mesmo instrumento de verificação. Os erros cometidos foram categorizados em tradução literal, variável, operacionalidade, unidade, linguagem e campo de variação. A proposta era verificar se haveria alguma melhora significativa na mudança de abordagem do ensino de álgebra. Foi constatado que sim, houve melhoras, mas os erros ainda persistiam e embora categorizados diferentes das outras dissertações, os erros cometidos tinham como causas a questão de interpretação, formalização dos procedimentos algébricos e erros de base na aritmética.

De acordo com Scarlassari (2007, p. 105),

A ocorrência de erros de operacionalidade foi igual em ambas as situações, apresentando uma porcentagem de 80,6%, o que é considerado pelo autor um valor elevado. Esta ocorrência indica que os alunos apresentam lacunas com relação aos conceitos aritméticos. E, diante deste fato, supõe-se que a aritmética tenha sido trabalhada de maneira mecânica, seguindo o modelo tradicional de ensino em ambas as situações, pois a compreensão significativa das operações e respectivas propriedades não parecem ter-se efetivado ao longo da escolaridade desses alunos.

Nos artigos científicos analisados também fica evidente que as maiores dificuldades no ensino aprendido da álgebra estão vinculadas a erros de interpretação, erros de procedimentos algébricos não bem assimilados e base aritmética fraca. De acordo com Costa (2016, p. 174), em relação aos discentes,

No decorrer da realização da pesquisa, no momento em que a coleta de dados foi realizada, foi possível perceber que a grande maioria dos discentes apresentou dificuldades em compreender os problemas em questão, não conseguindo distinguir quais os dados a serem utilizados para resolvê-los, além do fato de que estes acabavam resolvendo os problemas de maneira incorreta, não condizendo com o que realmente seria necessário, evidenciando assim uma grande dificuldade quanto à interpretação.

Gil (2008, p. 34) em artigo com reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra também ressalta “a grande dificuldade em compreender os procedimentos.” Além disso, destaca como um dos fatores responsáveis pela não apropriação do conceito algébrico a sua relação com a aritmética. Para Oliveira (2002, p. 127),

algumas barreiras se configuram na Álgebra pelo fato de o aluno trazer para o contexto algébrico, dificuldades herdadas do aprendizado no contexto aritmético ou por estenderem para o estudo algébrico, procedimentos aritméticos que não procedem.

Em suma, pode-se destacar da literatura investigada que há uma convergência no que se diz respeito ao levantamento das dificuldades dos alunos quanto ao aprendizado da álgebra. Os autores estudados confirmam em suas pesquisas que há dificuldades entre a passagem do estudo da aritmética, muitas vezes ainda deficiente, para o estudo da álgebra: as dificuldades de interpretação de problemas, não conseguindo passar-se da linguagem formal para a linguagem algébrica, além das

características procedimentais próprias do estudo algébrico, que têm forte influência nos erros apresentados pelos alunos no desenvolvimento da atividade algébrica. Cabe destacar que ficou evidente também para os pesquisadores que o tipo de abordagem do conteúdo adotada por parte dos professores de matemática também não contribui para mudar esse cenário. Conclui Santos (2008, p. 143) “um olhar para a prática do professor e sua concepção de ensino de álgebra pode revelar quais os tipos de erros e dificuldades que os alunos terão no processo de ensino e aprendizagem de álgebra”.

Nesse sentido, é possível prever que, se os professores continuarem a abordar o ensino de álgebra do mesmo jeito de sempre, dentro de um formalismo que exige uma abstração e compreensão de uma linguagem que o aluno ainda não domina, os resultados negativos tenderão a se repetir.

Como o processo escolhido para esta proposta diferenciada de ensino utilizará uma ferramenta tecnológica, cabe uma pergunta: que recursos, habilidades, competências uma abordagem computacional propicia? Dentro de uma sociedade em constante mudança e que se utiliza cada vez mais de recursos tecnológicos em seu dia a dia nas mais variadas situações, o que se espera da formação de nossos jovens é que eles venham preparados para lidar com um mundo informatizado, e cheio de desafios, ou seja, espera-se da escola que ela desenvolva em seus estudantes capacidades de lidar com o mundo atual e as mudanças tecnológicas que se agregam a nossa realidade numa velocidade nunca antes vista. Para enfrentar esses desafios, nossos estudantes precisam desenvolver um pensamento computacional que lhes permita usar as novas tecnologias e ao mesmo tempo desenvolver soluções para os problemas gerados pela sociedade. Cabe-nos então entender o que significa o pensamento computacional e qual sua importância para esse trabalho e para o ensino em si.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Sendo a proposta de trabalho utilizar uma ferramenta computacional com o intuito de ajudar no ensino de álgebra na escola, cabe explicitar o porquê da escolha de uma atividade que envolva, além de um pensamento matemático, o pensamento computacional. O pensamento matemático utiliza ferramentas matemáticas para desenvolver capacidades cognitivas e habilidades de resolução de problemas, através da análise, da comparação, da generalização de dados e da modelagem de situações problemas na busca por respostas para determinada situação. Já o pensamento computacional utiliza ferramentas da computação, desenvolvendo habilidades ligadas a criação de estruturas capazes de resolver problemas, fazer simulações e generalizações, desenvolvendo pensamento crítico ao buscar estratégias para a resolução dos mais variados problemas, usando equipamentos computacionais.

De acordo com Brackmann (2017, p. 29),

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

O pensamento computacional ancora-se em processos computacionais e ferramentas tecnológicas para resolver problemas. Foi pensando nas inúmeras possibilidades de utilização de ferramentas tecnológicas e dos benefícios do pensamento matemático atrelado ao pensamento computacional que buscou-se unir matemática e informática com vistas a facilitar o processo ensino aprendizagem, mais precisamente no conteúdo de álgebra. Dessa união entre matemática e computação surgem distintas e variadas ferramentas de ensino, que vão sendo exploradas, melhoradas, interligadas em distintas situações produzindo novos saberes, novas possibilidades, novas maneiras de ensinar e aprender.

2.1. FERRAMENTAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Com o advento de novas tecnologias em nossa sociedade, de geração em geração, as ferramentas para o ensino vão se ampliando e novas possibilidades se

abrem para o ensino. Mesmo assim, ainda hoje as escolas apresentam modelos tradicionais de ensino, apenas incorporando uma ou outra ferramenta para dar um “ar de modernidade” às aulas. Ferramentas como copiadoras, substituem os mimeógrafos, projetores substituem videocassetes ou DVDs, entre outros. Mas a despeito da crítica ao modelo ainda tradicional de ensino em nosso país, muitas dessas ferramentas podem e são usadas de forma a qualificar a atividade docente, de forma mais tímida, mas que segue em progresso e expansão.

A internet tem proporcionado o acesso a um leque de soluções educativas, desde simples páginas com informações e atividades para *downloads*, até *softwares* de programação, análise e gerenciamento de dados que funcionam *online*. *Softwares* educacionais livres e pagos também têm surgido de forma crescente, acompanhando uma verdadeira revolução na forma como são desenvolvidas as relações entre as pessoas. Como exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas para o ensino, mais especificamente de matemática, podemos citar o *Kbruch*, um *software* para trabalhar o ensino de frações; o *Gcompris*, que tem por objetivo trabalhar desde a contagem até as equações de primeiro grau, passando por atividades de lógica e dedução. Há também aplicativos como o *Geogebra*, que trabalha com o plano cartesiano e o *Poly*, *software* que planifica figuras tridimensionais, entre outros. Além disso, páginas específicas com conteúdos de imagem, texto, vídeo, *applets* e simuladores, como o *Mathlab*, podem colaborar como ferramentas para o ensino de matemática.

Há muitos recursos que podem ser acessados por computadores, *tablets* ou celulares. É possível citar, como exemplos, também aplicativos *mobile*, como o *SmartMeasure*, que mede distâncias e alturas; o *PhotoMath*, que lê expressões e as calcula, mostrando o algoritmo para sua resolução; e vários simuladores e jogos que podem ser usados para o desenvolvimento de raciocínio lógico e de estimativa, bem como a resolução de problemas de forma lúdica, visual e intuitiva. Dentre estes muitos recursos destaca-se o *Scratch*. Esse *software* de programação de fácil entendimento e manipulação proporciona uma grande variedade de possibilidades, desde a criação de figuras geométricas, jogos e histórias interativas, até aplicações complexas.

2.2. O SOFTWARE SCRATCH

O *Scratch* é um *software* criado para o desenvolvimento do pensamento computacional do público infanto-juvenil, ou seja, foi pensado para crianças e jovens de idades entre 8 e 16 anos. A programação se estrutura em blocos permitindo a criação de comandos a partir do encaixe desses blocos. Na Figura 1, são demonstrados os principais elementos da interface do *Scratch*, sendo eles: o palco, ator, blocos e área de comandos.

Figura 1 - Interface do *Scratch* 2.0



Fonte: Autor, 2018

De acordo com Rocha e Basso (2017, p. 2),

A área denominada “palco” contém um plano cartesiano em que a origem corresponde ao centro do palco. O palco contém um *sprite* (ator) que executa a ação programada na área de comandos. A programação é realizada através dos blocos que são encaixados para formar o código, conforme pode ser observado na figura 2. Esses blocos já estão prontos, não havendo preocupação com a escrita dos códigos, tornando a linguagem visual e acessível. As ações dos blocos são executadas na sequência em que foram encaixados.

Na Figura 2, há um exemplo de comandos no *Scratch*.

Figura 2 - Exemplo de comandos no *Scratch*



Fonte: Autor, 2018

O *Scratch* pode ser utilizado de forma *online* ou *offline*. No site oficial do *software*, pode-se baixar aplicações realizadas por outras pessoas e pode-se compartilhar as próprias criações, criando-se assim um ambiente colaborativo de aprendizagem. Outra vantagem é a possibilidade de testar a execução dos comandos enquanto se desenvolve toda a programação, o que facilita a busca por erros. Além disso, pode-se modificar blocos, atores e cenários, o que possibilita a experimentação de várias alternativas no momento da criação. No site do *Scratch* há mais de 40 milhões de projetos compartilhados, dando a dimensão das possibilidades deste *software* na área educacional. O *Scratch* é usado em mais de 150 países e está disponível em mais de 40 línguas.

2.2. MOTIVO DA ESCOLHA DO SCRATCH

Em um contexto de tantos aplicativos, de tantos recursos computacionais, a escolha do *Scratch*, um *software* de programação, foi determinada por dois motivos básicos: primeiramente por ter ocorrido um contato anterior com este *software*, tendo sido utilizado por alunos; segundo, por essa ferramenta ter potencial para ser utilizada em uma diversidade de situações de ensino, oferecendo um campo vasto de

possibilidades na área da aprendizagem. As possibilidades que o *software Scratch* traz são inúmeras, do ponto de vista do ensino. Primeiramente ele foi desenvolvido para ser utilizado inicialmente para a faixa etária dos oito aos dezesseis anos, ou seja, já nasce com uma concepção voltada para esse público atingindo várias faixas etárias. Depois, sua estrutura simples, de comandos em blocos que se encaixam de maneira a formar uma ação, estimula o pensamento computacional, a lógica de programação e a verificação de resultados ao se manipular com esses blocos de várias maneiras. Conforme Eloy (2017, p. 1),

Entre seus diferenciais, estão a facilidade de uso e diversidade de construções possíveis estimulando a criatividade, em concordância com a ideia de “piso baixo e teto alto” (poucas restrições para início de uso, mas possibilidades ilimitadas de aprofundamento) proposta por Papert (1980) e pelas “paredes amplas” (pluralidade de caminhos e temas) de Resnick et al., (2009).

Devido a esses motivos optou-se pela adoção e abordagem do *Scratch* como *software* a ser utilizado para a comprovação do ponto de vista defendido neste trabalho. No próximo capítulo apresentaremos o trabalho realizado com o *software Scratch*, os desafios encontrados, as soluções apresentadas, a metodologia empregada e o desenrolar da atividade.

3 METODOLOGIA E MATERIAIS

Após desenvolvermos o conteúdo de Valor Numérico de Expressões Algébricas em sala de aula, aplicamos uma verificação de aprendizagem e observamos dificuldades em mais da metade da turma sobre o assunto. Os alunos ainda não entendiam o que representavam as letras e apresentavam dificuldades, nem tanto na substituição das variáveis, mas na ordem das operações. Resolvemos então elaborar um teste que pudesse observar o conhecimento dos estudantes quanto a padrões, generalizações, substituição de variáveis em expressões e cálculo de expressões algébricas. O teste foi aplicado em 15 alunos de uma turma de oitavo ano com idades variando entre 13 e 17 anos. Os alunos tiveram dificuldade em entender o objetivo da atividade. Foram necessárias diversas intervenções e julgou-se que os estudantes não estavam preparados para aquele tipo de avaliação, pois precisavam de explicações adicionais para cada questão. Neste momento ficou mais evidente a necessidade de novos processos de ensino, pois a metodologia utilizada não estava surtindo o efeito desejado. Nasceu assim, a tentativa de utilizar outra ferramenta de ensino: o computador. Mas como utilizar essa ferramenta para ensinar álgebra? Surgiu então, através de pesquisas na internet sobre o assunto a possibilidade de usar o *software Scratch*.

Apresenta-se então como proposta aos alunos, o desenvolvimento de uma aplicação algébrica utilizando o *software Scratch* como recurso didático. Os estudantes foram orientados inicialmente a criar um “jogo” chamado IMC, que possibilita verificar o Índice de Massa Corporal (IMC). A criação do jogo foi orientada pelo pesquisador, pois provavelmente seria a primeira vez que os estudantes usariam o conceito de criação de variável em programação. A atividade foi realizada com duas turmas em momentos distintos e, posteriormente, foi aplicada uma pesquisa na qual os alunos colocaram suas impressões a respeito da atividade e demonstraram se entenderam alguns conceitos básicos de álgebra. Em momento posterior, os mesmos alunos foram convidados a criar um outro jogo, agora com a liberdade de utilizarem outras situações com variáveis.

Dentro dessa proposta de usar o *Scratch* para trabalhar álgebra, foram selecionadas duas turmas de 8º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Timbaúva, no Município de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul.

Devido à falta de professores de matemática, a escola adaptou os horários do professor às 10 turmas de terceiro ciclo, o que fez com que ocorressem menos períodos semanais da disciplina. Além disso, o uso do ambiente informatizado foi dificultado pelos raros horários disponíveis para uso, visto que a professora coordenadora do laboratório de informática trabalha com todas as turmas da escola neste ambiente, sobrando escassos horários para atividades de outros professores.

As duas turmas escolhidas para a aplicação da ferramenta possuem perfis diferentes: a turma da manhã, chamada aqui de C21, possui 29 alunos bastante frequentes. Já a turma da tarde, C22, possui 27 alunos, mas apenas 19 frequentam. As duas turmas possuem idade média de 15 anos.

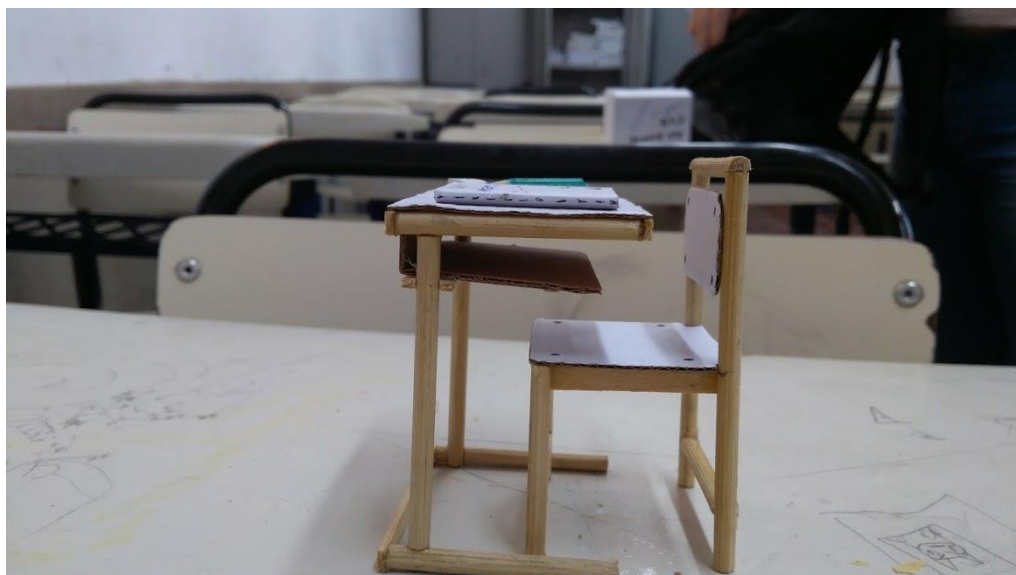
Em ambas as turmas foram desenvolvidos os conteúdos de equação do primeiro grau e valor numérico de expressões algébricas e, ao se desenvolver outros conteúdos matemáticos, voltava-se a lembrar esses mesmos assuntos, visto que boa parte dos alunos esqueciam como resolver. Buscou-se trabalhar de forma contextualizada, quando possível, partindo do concreto para o abstrato, utilizando-se recursos diversos como a criação de miniaturas para trabalhar escalas e retomar equações e a construção de polias com papelão para mostrar as relações de voltas em função do raio das polias, o que pode ser visto nas figuras a seguir. Na figura 3 temos a imagem da construção de duas polias de papelão, de raios 5cm e 10 cm, visando a comparação de voltas dadas em relação ao raio, e na figura 4 temos a imagem de uma miniatura de uma classe e uma cadeira de aula, na escala 1:10.

Figura 3 - Criando polias com papelão



Fonte: Autor, 2018

Figura 4 - Miniatura de classe e cadeira escolar



Fonte: Autor, 2018

Novamente em sala de aula foram utilizados os recursos de representações de equações e proporções para contextualizar situações problemas e chamar a atenção para a importância de se desenvolver conteúdos algébricos.

Buscando-se alternativas sobre o ensino de álgebra, pesquisamos na internet materiais sobre *Scratch* e álgebra, tendo sido encontrado um vídeo de um professor argentino que trazia a ideia de usar variáveis no *Scratch*. Tendo por base essa concepção, elaboramos uma atividade com o objetivo de criar um “jogo” neste *software* que pudesse, ao mesmo tempo, desenvolver lógica, raciocínio, pensamento computacional e o conteúdo de álgebra, mais especificamente o conceito de variáveis e as possibilidades de generalização.

3.1. O JOGO DO IMC

Uma das abordagens contextualizadas que já haviam sido utilizadas com os alunos foi a fórmula do Índice de Massa Corpórea (IMC) que verifica o “peso ideal” do indivíduo analisando a relação que existe entre peso e altura. O valor obtido é comparado com intervalos de valores de uma tabela que classifica se o indivíduo está abaixo do peso, no peso, acima do peso ou muito acima do peso e casos de obesidade mórbida. Os valores utilizados como referência encontram-se na figura 5.

Em sala de aula, os alunos resolviam os cálculos, mas tinham dificuldade em entender corretamente que variáveis estavam ali apresentadas e qual a relação entre elas. Devido a isso, foi exibida a proposta para as duas turmas da criação desse “jogo” utilizando o *software Scratch*, expondo a eles um exemplo realizado anteriormente.

Figura 5 - Dados de referência do IMC

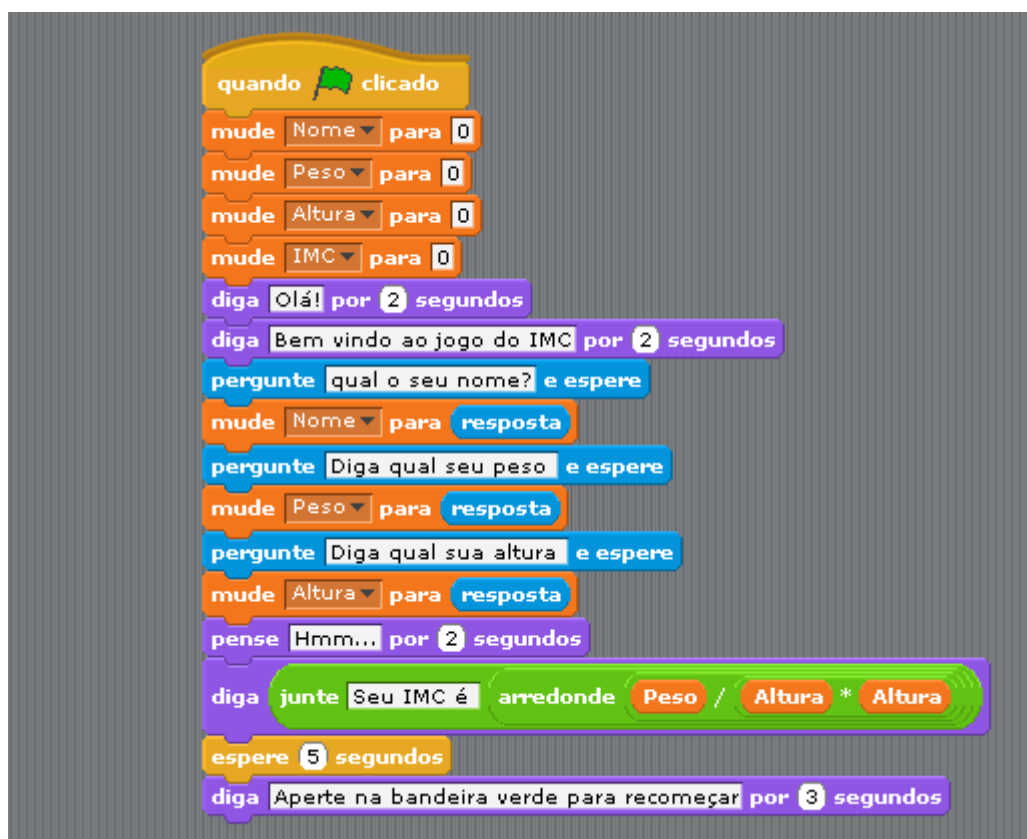


Fonte: Organização Pan-Americana de saúde¹

Num primeiro momento, com ambas as turmas, em momentos distintos, apresentou-se através do projetor o script que foi feito passo a passo, como exemplo. Vide figura 6.

¹ Disponível em: <https://www.opas.org.br/como-calcular-imc-formula-classificacao-tabela-e-imc-infantil/>

Figura 6 - Comandos de exemplo jogo IMC



Fonte: Autor, 2018

Menos de um terço dos alunos não conseguiu realizar a tarefa. Depois de utilizarem o jogo adicionando os valores de peso e altura de cada um eles puderam modificar o palco e ator. Nesse primeiro contato, a proposta era que eles se apropriassem dos comandos e sintaxes do *Scratch* com auxílio, para que posteriormente, pudessem fazê-las sozinhos.

Em um segundo momento, também no ambiente informatizado, solicitou-se que os alunos criassem o mesmo “jogo”, de forma mais autônoma, apenas com um *script* impresso que poderia servir de base. Levando-se em consideração o universo total de sujeitos (ambas as turmas), aproximadamente 33% dos alunos conseguiram realizar a atividade sozinhos, outros 33% dos participantes necessitaram de algum tipo de intervenção ou ajuda e o restante optou por não realizar a atividade proposta.

Em um terceiro momento, apenas com uma das turmas, foi solicitado que, em dupla, criassem um outro jogo, agora com a orientação de que cada dupla fizesse uma fórmula matemática indicada, como $A + B = C$, sendo A e B variáveis e C o

resultado da expressão. A atividade tinha por objetivo verificar se havia o entendimento sobre o significado de variável e incógnita, como sendo o valor a ser encontrado, conceitos algébricos que os alunos confundem e muitas vezes não entendem. A intervenção feita, ocorreu somente no sentido de lembrar-lhes de criarem as variáveis.

Verificou-se nesta intervenção que aproximadamente 50% dos alunos da turma conseguiram realizar a atividade e demonstraram entender a diferença que se buscava salientar entre variável e incógnita. Na figura 7 é mostrado o resultado do script do cálculo de IMC e na figura 8 o script que trabalha a expressão algébrica. Ambos os scripts foram criados pelo mesmo aluno que possui dificuldades na disciplina de matemática, mas mostrou-se muito interessado e animado em trabalhar com o desenvolvimento de algoritmos.

Figura 7 - Script do jogo IMC do aluno A

```
quando clicado
diga Olá! por 2 segundos
diga bem vindo ao jogo ao aprendizado por 5 segundos
pergunte qual o seu nome? e espere
mude nome para resposta
pergunte qual seu peso? e espere
mude peso para resposta
pergunte QUAL SUA ALTURA? e espere
mude altura para resposta
pense Hmm... PERA IH MORENO por 6 segundos
diga junte SEU IMC E peso / altura * altura por 4 segundos
mostra variável imc
```

Fonte: Autor, 2018

Figura 8 - Script expressão algébrica do aluno A



Fonte: Autor, 2018

Posteriormente a esse trabalho, foram aplicados dois questionários-teste onde buscou-se verificar a compreensão dos alunos sobre o tema álgebra e refletir sobre a proposta desenvolvida no sentido de validá-la ou não para o tema ligado à álgebra. As questões que constam nos questionários podem ser verificadas no Anexo 1 e no Anexo 2 e contemplam os descritores da Base Nacional Comum Curricular, mais especificamente o D30 (Calcular o Valor Numérico de uma expressão algébrica) e o D32 (Identificar a expressão algébrica de uma regularidade observada em sequências de números e figuras). Ainda, foi acrescentada na avaliação a habilidade de perceber o que é uma variável em uma expressão algébrica. Os resultados deste questionário estão apresentados na Tabela 1 no próximo capítulo e indicam uma melhor compreensão do assunto, visto que, como mencionado anteriormente, os alunos tiveram dificuldade em realizar o teste na primeira vez por não entenderem as questões.

Em função dos tempos da escola, que muitas vezes não refletem o planejado, algumas ações de pós-trabalho ainda não puderam ser realizadas. No próximo capítulo apresentamos a análise dos resultados dessa atividade.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo deste trabalho é o de refletir sobre a utilização do *software Scratch* na aprendizagem de matemática, especificamente no conteúdo de álgebra. Mesmo sabendo que, para utilizar esse *software* os alunos precisariam desenvolver um pensamento computacional mínimo, entender um pouco da sintaxe do aplicativo e ainda acrescentar a álgebra matemática neste contexto, consideramos essa interação importante para a proposta e necessária do ponto de vista do desenvolvimento do pensamento computacional e matemático que se quer promover.

A prática de usar o *software Scratch* como suporte para o desenvolvimento do conteúdo de álgebra mostrou-se interessante e desafiadora, quer pelo depoimento dos alunos, sua participação e interação com a proposta, quer na avaliação dos resultados que se pode ver na Tabela 1 dos Questionários-Teste. Nela é possível verificar que 40% dos alunos da Turma C21 e 33% dos alunos da turma C22 construíram aprendizado em cima do descritor D30, o que contrasta com os apenas 24% de acertos neste descritor na Prova Brasil de 2011. Em relação ao descritor D32, o percentual de acertos da turma C21 foi de 26%, abaixo do resultado de 33% da Prova Brasil de 2011. Esse item a turma C22 não realizou.

Essa construção do aprendizado entre 33% e 40% é maior que a verificada na Prova Brasil (24%), porém ainda reflete um baixo índice de aproveitamento na habilidade de calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. A utilização do *software Scratch* pode ter despertado a curiosidade e reflexão quanto ao assunto para uma parte dos alunos, mas para um número ainda grande de estudantes, o assunto álgebra ainda reflete incertezas, dúvidas e distanciamento do contexto dos mesmos.

Mas o que apresenta um valor significativo e que foi objeto de preocupação quando do planejamento deste trabalho foi o percentual de acertos ou construção do conhecimento, no que diz respeito ao entendimento do que seja uma variável numa expressão matemática. A turma C21 apresentou um índice de 86% de construção deste conhecimento e a turma C22, 60%. Esse discernimento quanto ao papel de cada letra numa expressão algébrica, do que ela representa na estrutura da expressão, como valor variável ou fixo ou ainda como valor a ser descoberto, é fundamental para a compreensão de como resolver um problema. Identificar a letra que representa um valor variável ou um valor fixo é determinante na resolução de

situações-problemas e na possibilidade de usar essa mesma expressão para análise e resolução de problemas semelhantes, ou seja, generalizar essa expressão para outros casos com características similares. Neste sentido a atividade usando o *software* Scratch trouxe benefícios quanto ao entendimento e diferenciação entre valores fixos e variáveis em uma expressão algébrica.

Tabela 1 – Tabela de Resultados dos Questionários-Teste

Objetivos do questionário-teste		Turma C21			Turma C22		
Código	Descritor	Construiu	Não construiu	Total de Participantes	Construiu	Não construiu	Total de Participantes
D30	Calcular o Valor Numérico de uma expressão algébrica.	6	9	15	5	10	15
D32	Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequencias de números e figuras	4	11	15	-	-	-
	Perceber o que é uma variável em uma expressão algébrica	13	2	15	9	6	15

Fonte: Autor, 2018

Isso demonstra que há um enorme terreno a ser percorrido no sentido de explorar as possibilidades desse aplicativo no campo educacional, mas o resultado desse trabalho mostra a importância de se dar atenção e estímulo ao trabalho com o pensamento computacional no ensino básico, desde as séries iniciais, e na qualificação do trabalho docente no sentido de apropriar-se destes recursos, quer seja com o *Scratch*, quer seja com outros *softwares* semelhantes ou mesmo com outras atividades que desenvolvam habilidades computacionais.

Dentro de nossas reflexões podemos notar, na prática do laboratório de informática, que alguns alunos conseguiram ampliar a capacidade de organização, variações nos scripts criados, outros desenvolveram um senso de estética ao trocar

ator, palco e outros itens de visualização, outros deparam-se pela primeira vez com uma estrutura organizacional mais fechada, e tiveram dificuldades em transpor essa barreira. Infelizmente descobrimos depois da atividade feita que a maioria dos nossos computadores do laboratório da escola não salvara os scripts feitos pelos alunos, o que dificulta a comprovação dessa minha análise específica, mas também serve de experiência para esta reflexão em torno deste trabalho.

CONCLUSÃO

Ao concluir esse trabalho nos deparamos com inúmeras questões, algumas certezas, outras incertezas, mas a certeza de uma atividade desafiadora e promissora. Entendemos que o conteúdo de álgebra é um dos campos da matemática em que há muito o que avançar no que diz respeito ao seu ensino e aprendizagem. Os índices referentes a avaliação matemática de nossos estudantes brasileiros apresentados no início deste trabalho atestam a dificuldade de aprender e de ensinar álgebra. Também ficou claro a necessidade de abordar outras formas de ensino que não o tradicionalmente usado, visto os poucos resultados que se produz com a metodologia tradicional. Ao tentarmos refletir sobre uma abordagem diferente da tradicional, usando um *software* educacional para o ensino da álgebra, concluímos que há espaço para esse tipo de atividade e que ela pode favorecer o processo de entendimento do assunto abordado, além de favorecer habilidades matemáticas e computacionais tão necessárias ao modo de vida atual em nossa sociedade. A manipulação de um *software* de programação como o Scratch facilita a capacidade de pensamento lógico, dedutivo, de ordem das operações, de noção de estimativa, de possibilidades de intervenções durante o processo e não apenas no final, criando e recriando possibilidades, ajudando na resolução de um problema e na generalização desta solução para casos semelhantes. No que se refere ao processo algébrico, esse trabalho nos mostrou uma leve melhora comparado aos índices pesquisados, deixando a certeza de que esse tipo de atividade agrega melhor compreensão do que seja uma variável, valor fixo, expressão algébrica, mas também deixa claro que há muito ainda a se fazer para se obter melhores respostas no que diz respeito ao aprendizado de álgebra no Ensino Fundamental. Os índices obtidos, ainda que tenham melhorado, mostram-se baixos para padrões mínimos aceitáveis, indicando que o caminho a ser trilhado é grande e desafiador.

Esta atividade também proporcionou novas perspectivas para a utilização do *Scratch* em muitos momentos de ensino, quer em álgebra, geometria ou aritmética mesmo. As possibilidades do uso deste *software* são várias e não se restringem ao entendimento da matemática, pois pode ser explorado de forma colaborativa e multidisciplinar. Alunos entre doze e quatorze anos, a maioria sem acesso a computador ou à rede de internet, que constituem o público-alvo da escola participante

do estudo, mostraram-se capazes de desenvolver um pensamento computacional e matemático, aliado a uma boa dose de criatividade.

Os primeiros passos foram dados. A caminhada está só começando. Nossa intenção é, não só continuar utilizando o *software Scratch* para o ensino e aprendizado de álgebra, mas também utilizar esse *software* para desenvolver noções de geometria básica , explorar aritmética e situações problemas relacionadas com o cotidiano dos estudantes, bem como ajudar a prepara-los para desenvolver conteúdos de física no ensino médio, com o uso de fórmulas sobre velocidade média, tempo e distância. O *software Scratch* será um grande aliado nesse trabalho e nos cobre de perspectivas positivas e de grandes expectativas.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Porto Alegre: UFRGS, Tese de Doutorado, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Prova Brasil**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. **Resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2015.

BRASIL. **Resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2017.

COSTA, A. da S.; Et al. Investigando as Dificuldades de Aprendizagem em Álgebra por Alunos do Oitavo Ano do Ensino Fundamental. **Revista Destaques Acadêmicos**. Vol.8 nº 4. Lajeado: Univates – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

ELOY, A. A. da S. Et al. Uso do *Scratch* no Brasil com Objetivos Educacionais: Uma Revisão Sistemática. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: CINTED-UFRGS, Vol. 15 nº 1, 2016.

FERRI, J.; Rosa, S. dos S. Como o Ensino de Programação de Computadores Pode Contribuir com a Construção de Conhecimento na Educação Básica - Uma Revisão Sistemática da Literatura. Porto Alegre: **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS, Vol. 14 nº 2, 2016.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as Dificuldades dos Alunos na Aprendizagem de Álgebra**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Física Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2008.

GONÇALVES, J. A. **Dificuldade dos Alunos que Iniciam no Estudo da Álgebra**. Pará de Minas: Faculdade de Pará de Minas – Curso de Matemática, 2013.

MOREIRA, M. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud: O Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta Área. **Investigações em Ensino de Ciências – V7(1)**, pp. 7-29, 2002

ROCHA, K. C.; BASSO, M. V. de A. Teoria dos Campos Conceituais na Análise de Programação em *Scratch*. Porto Alegre: **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS, Vol. 15 nº 2, 2016.

ROCHA, K. C. **Programação em Scratch na Sala de Aula de Matemática: Investigações sobre a Construção do Conceito de Ângulo**. Porto Alegre: UFRGS, Dissertação de Mestrado, 2017.

SANTOS, S. dos P. **Erros e dificuldades de alunos em álgebra linear: uma metanálise qualitativa de dissertações brasileiras de mestrado**. Campinas: Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 2013.

SCARLASSARI, N. T. **Um Estudo de Dificuldades ao Aprender Álgebra em Situações Diferenciadas de Ensino em Alunos da 6ª Série do Ensino Fundamental**. Campinas: Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 2007.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico- histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental** . 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação. UNICAMP/SP, Campinas.

VYGOTSKY, L.; LURIA, A.; LEONTIEV, A.N. **Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar**. In: Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 11ª Edição. São Paulo: Ícone, 2010, p. 103-116.

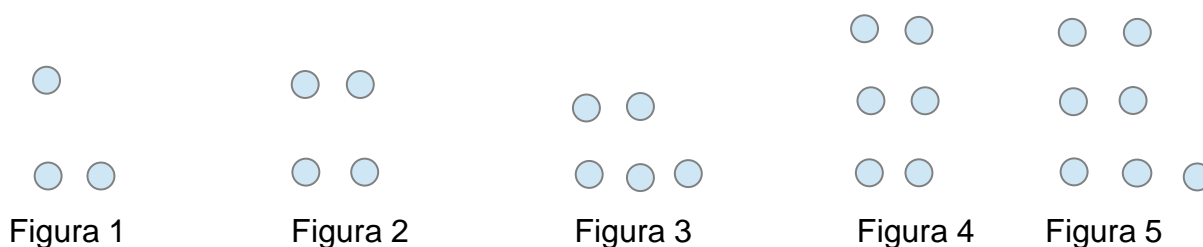
WEBBER, C.G.; Et al. Reflexões sobre o *Software Scratch* no Ensino de Ciências e Matemática. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: CINTED-UFRGS, Vol. 14 nº 2, 2016.

ANEXOS

ANEXO A <QUESTIONÁRIO-TESTE1>
PESQUISA SOBRE ÁLGEBRA

NOME: _____ TURMA: _____

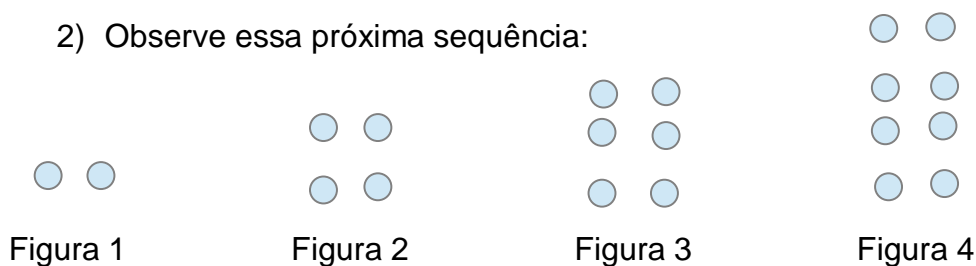
1 Observe a sequência abaixo:



a) Quantas bolinhas terá a figura 7?

b) Pense numa expressão algébrica que possa determinar a quantidade de bolinhas de qualquer figura e escreva essa expressão.

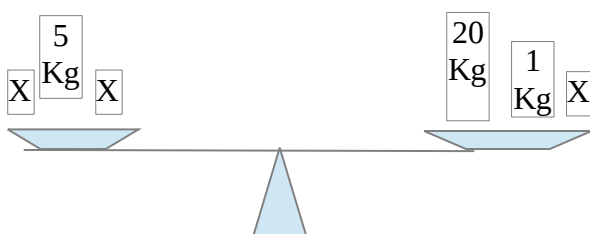
2) Observe essa próxima sequência:



a) Qual padrão que relaciona a quantidade de bolinhas e o número da figura?

b) Diga quantas bolinhas terá a figura 17.

3) Qual o valor de x que equilibra a balança?



4) No exercício anterior (3), explique como você resolveu o problema.

- 5) Carlos tem 17 anos e Henrique tem 15 anos. Daqui a quantos anos a soma de suas idades será 72 anos?
- 6) Débora costura camisetas para uma confecção. Ela ganha R\$500,00 fixos por mês mais R\$3,00 por camiseta costurada.
1. Se em um mês ela costurar 100 camisetas, quanto ganhará neste mês?
 2. Se, em outro mês, ela costurar 145 camisetas, quanto receberá?
 3. Descubra uma expressão (fórmula) matemática que possa expressar o salário de Débora em qualquer mês.
 4. Para ela ganhar R\$2.600,00 em um mês, quantas camisetas ela deverá costurar?

ANEXO B <QUESTIONÁRIO-TESTE2>

Nome: _____ Turma: _____

I) Na atividade com o programa *Scratch* você criou um “jogo” chamado IMC, onde se descobre, através do peso e da altura, o Índice de Massa Corporal. Da fórmula dada $IMC=P/A^2$ que letras você chamaria de variável e o que você chamaria de incógnita?

II) Uma pessoa com peso de 57 Kg e altura igual a 1,72 teria qual valor do seu IMC?

III) Se eu dobrar o peso e dobrar a altura, o IMC também vai dobrar? Justifique sua resposta.

IV) No Brasil, para determinarmos o número do calçado de uma pessoa usamos a fórmula $N^{\circ} \text{ do sapato} = (5p+28)/4$, sendo a medida do comprimento do pé em centímetros.

1. Neste caso, qual deve ser o número do sapato de uma pessoa cujo comprimento do seu pé mede 24 cm?

2. Para você, a letra p é um número fixo ou variável?