



Instituto de
MATEMÁTICA
E ESTATÍSTICA

UFRGS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL ACERCA DA
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA QUANDO ESTÃO CONSTRUINDO NO *SCRATCH***

ANA LÚCIA MARTINI

Porto Alegre
2020

ANA LÚCIA MARTINI

**AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
ACERCA DA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA QUANDO ESTÃO
CONSTRUINDO NO *SCRATCH***

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia

Porto Alegre
2020

CIP - Catalogação na Publicação

Martini, Ana Lúcia

As percepções dos alunos do quinto ano do ensino fundamental acerca da aprendizagem de matemática quando estão construindo no Scratch / Ana Lúcia Martini. -- 2020.

87 f.

Orientador: Rodrigo Dalla Vecchia.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística, Licenciatura em Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Scratch. 2. Constructionism. 3. Technology. 4. Remote learning. I. Dalla Vecchia, Rodrigo, orient.
II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de matemática

**As percepções dos alunos do quinto ano do ensino fundamental acerca da aprendizagem
de matemática quando estão construindo no Scratch**

Ana Lúcia Martini

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Andréia Dalcin
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a Leandra Anversa Fioreze
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me agraciar com o dom da vida, por estar sempre comigo e por me dar forças.

A meus pais, João Batista e Glaci, meus maiores apoiadores, que sempre estiveram comigo, me ajudando, incentivando e fazendo de tudo para que esse sonho se tornasse realidade. Eu amo vocês.

Aos meus queridos amigos, em especial à Letícia, minha querida irmã, que sempre se fez presente, me apoiando e ajudando. E ao meu primo Henrique pela ajuda e amizade.

Aos meus queridos professores da época da escola, que, com toda certeza, contribuíram muito para minha caminhada e fizeram com que me apaixonasse por essa profissão.

Agradeço ao professor Rodrigo Dalla Vecchia por ter aceitado me orientar. Obrigada pela tua calma, paciência e amizade.

Obrigada às professoras Andreia Dalcin e Leandra Fioreze por terem aceitado participar da banca.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para essa pesquisa e para a minha caminhada, muito obrigada.

“A educação é uma obra de amor.” São Marcelino Champagnat

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade investigar as programações construídas pelos alunos com o software *Scratch*, buscando associações com a matemática. A pergunta diretriz que orienta o trabalho é: “Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?” O software utilizado permitiu a programação/criação de jogos e/ou animações digitais. O viés investigativo adotado foi o qualitativo. Para analisar as percepções dos alunos, foi elaborado um questionário que envolvia questionamentos acerca da sequência de tarefas aplicada em alunos do quinto ano do Ensino Fundamental I, de uma escola particular de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Devido à situação de isolamento social ocasionada pela pandemia da covid-19, as aulas foram feitas de modo remoto. Para fins de registro e segurança de dados, todas as atividades desenvolvidas foram realizadas nas plataformas institucionais próprias da rede de ensino. Como referenciais teóricos abordados, buscamos trazer as ideias de Construcionismo, de Papert (1985), e de Literacia Digital, de Jenkins *et al.* (2009). Os resultados apontam indícios das habilidades de simulação, apropriação e performance, apresentadas por Jenkins *et al.* (2009). No que diz respeito à visão de Resnick (2009) sobre Aprendizagem Criativa, foi possível perceber alguns sinais de que os estudantes conseguiram assumir o papel de autores, criando e construindo conceitos matemáticos. Destacamos que esses aspectos fizeram parte do processo de construção do conhecimento matemático que envolveu, conforme a percepção dos alunos, os conceitos de plano cartesiano, operações básicas como soma e multiplicação, geometria e ângulos. A análise ainda demonstrou que alguns dos conceitos percebidos pelos alunos estiveram explicitamente presentes nas construções feitas, como foi o caso dos assuntos relacionados a plano cartesiano, geometria e ângulos.

Palavras-chave: *Scratch*. Construcionismo. Tecnologia. Ensino remoto.

ABSTRACT

This paper aims to investigate the programming made by students with the *Scratch* software, making associations with mathematics. This work's guiding question is the following: "What are students' perceptions about the learning of math when they are programming with *Scratch*?". The software used in the activities allowed the programming/creation of games and/or digital animations. The qualitative method was the method used in this investigation. To analyze students' perceptions, it was created a questionnaire with questions regarding the sequence of tasks administered to elementary school fifth-grade students from a private school in Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Due to social isolation caused by the pandemic of the covid-19, classes were conducted remotely. For data registration and security purposes, all activities were carried out on the school chain's institutional platforms. Ideas of Constructionism, by Papert and Maltempo (1985), and Digital Literacy, by Jenkins *et al.* (2009), are the theoretical background of this paper. The results show evidence of simulation, appropriation, and performance skills, presented by Jenkins *et al.* (2009). With regard to Resnick's (2009) view on Creative Learning, it was possible to notice that students were able to take the role of authors, creating and constructing mathematical concepts. We emphasize that these aspects were part of the process of construction of mathematical knowledge that involved, according to students' perception, the concepts of the Cartesian plane, basic operations such as addition and multiplication, geometry, and angles. The analysis also showed that some of the concepts grasped by the students were explicitly present in the constructions made, as in the case related to topics connected to the Cartesian plane, geometry, and angles.

Keywords: *Scratch*. Constructionism. Technology. Remote learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	<i>Scratch</i>	21
Figura 2 -	Exemplo de programação feita no Scratch.....	22
Figura 3 -	Comando visualizar e comando parar.....	22
Figura 4 -	Vídeo Explicativo 1.....	34
Figura 5 -	Jogo de perseguição.....	35
Figura 6 -	Jogo do Pong.....	35
Figura 7 -	Primeira atividade.....	36
Figura 8 -	Formulário google docs.....	36
Figura 9 -	Vídeo explicativo 2.....	37
Figura 10 -	Segunda atividade.....	37
Figura 11 -	Link youtube das obras de Mondrian.....	38
Figura 12 -	Vídeo explicativo 3.....	38
Figura 13 -	A história dos números.....	39
Figura 14 -	Terceira atividade.....	39
Figura 15 -	Quarta atividade.....	40
Figura 16 -	Jogo fuja do tubarão.....	40
Figura 17 -	Atividade de matemática.....	41
Figura 18 -	Formulário google docs.....	42
Quadro 1 -	Organização das atividades.....	44
Figura 19 -	Programação Estudante 4.....	45
Figura 20 -	Programação Estudante 1.....	45
Figura 21 -	Programação Estudante 3.....	46
Figura 22 -	Programação Estudante 6.....	47
Quadro 2 -	Respostas dos alunos à pergunta 1.....	49
Figura 23 -	Programação Estudante 1.....	49
Figura 24 -	Programação Estudante 5.....	50
Figura 25 -	Tarefa Estudante 2.....	50
Figura 26 -	Programação Estudante 3.....	50
Figura 27 -	Programação Estudante 4.....	51
Figura 28 -	Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais: Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades.....	51
Figura 29 -	Programação Estudante 6.....	51

Figura 30 -	Estudante 1.....	52
Figura 31 -	Estudante 4.....	53
Figura 32 -	Estudante 2.....	54
Figura 33 -	Estudante 5.....	54
Figura 34 -	Estudante 3.....	55
Figura 35 -	Estudante 6.....	56
Quadro 3 -	Respostas dos alunos à pergunta 3.....	57
Figura 36 -	Estudante 2.....	58
Figura 38 -	Respostas do Estudante 4.....	59
Figura 39 -	Estudante 4.....	60
Figura 40 -	Estudante 4 (Continuação da programação)	60
Figura 41 -	Estudante 4 (Continuação da programação)	60
Figura 42 -	Estudante 5.....	61
Figura 43 -	Estudante 2.....	61
Figura 44 -	Blocos soltos programação Estudante 4.....	62
Figura 45 -	Blocos soltos programação Estudante 5.....	62
Figura 46 -	Blocos soltos programação Estudante 2.....	63
Figura 47 -	Estudante 1.....	64
Figura 48 -	Estudante 3.....	64
Figura 49 -	Blocos soltos programação Estudante 1.....	65
Figura 50 -	Blocos soltos programação Estudante 3.....	66
Quadro 4 -	Respostas dos estudantes para pergunta 3.....	67
Figura 51 -	Comando mensagem do Estudante 1.....	68
Figura 52 -	Comando mensagem do Estudante 3.....	68
Figura 53 -	Comando mensagem do Estudante 5.....	68
Figura 54 -	Comando mensagem do Estudante 2.....	69
Figura 55 -	Comando mensagem do Estudante 4.....	69
Figura 56 -	Animação Estudante 1.....	70
Figura 57 -	Criação do Estudante 2.....	70
Figura 58 -	História do Estudante 3.....	71
Quadro 5 -	Respostas dos estudantes em relação a pergunta 3.....	72
Figura 59 -	Comandos programação Estudante 1.....	73
Figura 60 -	Comando espere Estudante 3.....	73

Figura 61 - Respostas do Estudante 4.....	74
Figura 62 - Respostas do Estudante 2.....	75

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	O QUE DIZ A LITERATURA	16
3	CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	19
3.1	Construcionismo.....	19
3.2	Programa <i>Scratch</i>	21
3.3	Tecnologia na Educação Matemática.....	23
3.4	Construção do conhecimento da matemática nas séries iniciais	25
3.5	Literacia Digital.....	27
3.6	Base Nacional Comum Curricular	27
4	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	30
4.1	Metodologia.....	30
4.2	Participantes e Local da Pesquisa.....	31
4.3	Orientações das Atividades domiciliares durante o período de ensino remoto devido à pandemia de covid-19	32
4.4	Desenvolvimento das tarefas	33
4.5	Tarefas	34
5	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	42
5.1	Primeira tarefa	43
5.2	Segunda tarefa	52
5.3	Terceira tarefa.....	59
5.4	Quarta tarefa.....	69
5.5	Quinta tarefa.....	73
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
	REFERÊNCIAS	79
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO.....	83
	APÊNDICE B – PARECER Nº 01/2020.....	85

1 INTRODUÇÃO

Tanto a matemática quanto a educação estiveram sempre comigo.¹ Venho de uma família com muitos professores e, desde muito pequena, vivenciei a experiência do ambiente educacional. A decisão por escolher matemática apareceu no Ensino Médio, quando, na escola, eu ajudava meus colegas. Muitos professores meus, na época, partilhavam suas experiências (não muito boas), e o conselho que eu recebia era o de seguir em uma outra profissão. Acabei optando por cursar Engenharia, curso no qual também encontrei a Matemática. Permaneci no curso apenas durante um semestre, quando decidi iniciar a licenciatura em matemática.

No terceiro ano da faculdade, participei de um processo seletivo para trabalhar em uma escola particular de Porto Alegre. O trabalho era voltado para crianças do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental I. Tratava-se de um laboratório de Robótica - local em que os alunos frequentavam uma vez por semana -, com um programa de Educação Tecnológica Lego Zoom. Eu não conhecia a proposta, mas acabei sendo aprovada no processo e, até hoje, essa escola continua sendo o meu local de trabalho. No primeiro ano de docência, diversos cursos de formação fizeram parte da minha rotina de aprofundamento no campo da Robótica. No ano seguinte, já tínhamos uma apaixonada pela área.

Durante minha prática docente, percebi o quanto a matemática se fazia presente nas atividades de Robótica realizadas na escola. Assim, surgiu a primeira ideia de pesquisa de monografia, que seria investigar quais seriam as contribuições da robótica no ensino da matemática para alunos do Ensino Fundamental I. O antigo projeto partiu da minha vivência com o programa de Educação Tecnológica da Lego Zoom e tinha a seguinte pergunta: “Como a Educação Tecnológica Lego Zoom pode contribuir para o ensino da matemática?”. Nos planos originais, a pesquisa seria realizada semanalmente durante as aulas regulares de uma turma de segundo ano do Ensino Fundamental I. Aspectos como o relacionamento entre os alunos, a maneira como se organizariam para realizar os exercícios e as atividades propostas seriam analisados. O projeto possuía uma sequência de cinco atividades com cinco construções a serem realizadas. Das atividades, quatro seriam do próprio material de Educação Tecnológica da Lego Zoom, com algumas alterações, e a última seria de uma construção livre, todas sendo realizadas com os Conjuntos da LEGO *Education*.

¹ Inicialmente, utiliza-se a primeira pessoa do singular, por referência a experiências pessoais.

Durante o tempo de realização do trabalho de conclusão, foi preciso prover algumas formas de diferente aplicação da proposta antes pensada. Em função do surgimento do coronavírus (covid-19), que alterou rotinas devido a protocolos de saúde, foi necessário um período de quarentena. Por isso, foram realizadas alterações no projeto. Assim, seguindo uma nova metodologia, foi possível concluir a pesquisa.

Após muitas conversas com meu orientador, foi estabelecido um novo tema para o trabalho de conclusão. Iniciou-se o trabalho com o software *Scratch*, pois, nas minhas aulas remotas, os alunos já estavam iniciando um projeto com esse programa e, nas aulas de robótica, eles já utilizavam o *Scratch* para programar. Foi, então, que decidimos analisar a percepção dos alunos acerca da construção do conhecimento matemático quando estão programando no software *Scratch*.

O *Scratch* é um software que permite criar histórias, jogos, animações, além de compartilhar, de maneira on-line, suas criações. É um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusets), desenhado, especialmente, para idades entre 8 e 16 anos. O software é usado em mais de 150 países e está disponível em mais de 40 idiomas, fornecido de forma gratuita para os principais sistemas operacionais. Construir projetos no *Scratch* faz com que o estudante deixe de ser um consumidor passivo e passe a ser construtor de seu próprio conhecimento. Sendo assim, por essas características, pode-se concluir que o *Scratch* é uma ferramenta construcionista (MALONEY *et al.*, 2010 *apud* DIAS; HORNINK, 2018, p. 177).

Dado que a cada dia nossa vida engloba situações em que é necessário que nos reinventemos, a educação não pode ser tratada de maneira diferente. É sabido que cada indivíduo concebe as vivências de maneira diferente, porém, é evidente, também, que existem avanços que são comuns a esses indivíduos, sendo a tecnologia um deles. Nessa perspectiva, as mudanças são diárias. Cabe ao educador estar preparado para lidar com o conhecimento produzido com essas tecnologias, uma vez que elas são capazes de transformar o mundo e que a “[...] presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino.” (KENSKI, 2012, p. 44). A educação também pode estar nesse espectro, tornando possível uma aprendizagem percebida nas vivências diárias e não mais como um padrão engessado que está ao alcance apenas de uma parcela de pessoas portadoras do saber.

Sendo assim, a importância do computador e da tecnologia para a educação está ampliada, pois, num mundo globalizado e cada vez mais complexo, pode haver muitas maneiras de se aprender, graças às tecnologias digitais. A respeito disso, Papert (2001, p. 2)

pondera que [...] tecnologia não é a solução, é somente um instrumento. Logo, a tecnologia por si não implica em uma boa educação, mas a falta de tecnologia automaticamente implica em uma má educação.”.

Ainda no âmbito desta perspectiva, Valente (1993) sustenta que a informática possui um papel maior do que meramente introduzir o computador no ambiente escolar ou ainda alfabetizar os alunos quanto sua utilidade extra escolar. O autor afirma que, para além dessas funções, a informática trata de implementar o computador como forma de desenvolvimento para o ensino, conjunto para a tentativa de uma nova qualidade de educação, o que tem por intuito proporcionar um novo estilo ou um melhoramento nos ambientes de ensino e de aprendizagem. No âmbito dessa proposta, o computador não seria apenas uma máquina de ensinar, o que o tornaria mais uma forma mecanizada de ensino, mas sim uma máquina para ser ensinada, o que aumenta o espectro de sua utilização no ambiente escolar.

Consideramos que, em consonância com as ideias de Papert, estão as ideias trazidas por Jenkins *et al.* (2009), que desenvolvem o conceito de Literacia Digital (LD). Para os autores, a Literacia digital é compreendida como o processo de ler e assimilar as variadas informações contidas em textos, imagens ou gráficos como maneira de produzir, de forma ética, críticas sobre as informações referenciadas nestes textos. Jenkins *et al.* (2009) apresentam algumas habilidades da Literacia Digital, sendo elas: jogar, performance, simulação, apropriação, multitarefa, distribuição cognitiva, inteligência coletiva, julgamento, navegação transmídia, networking e negociação.

É com base nas ideias trazidas nessa seção e com o uso do software *Scratch* que as atividades de programação com alunos do quinto ano serão conduzidas, buscando responder à pergunta diretriz: “Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?”. No âmbito dessa proposta, pretende-se verificar os benefícios da utilização do *Scratch*, bem como identificar as potencialidades do software.

Entendemos que essa proposta investigativa pode fomentar a construção do conhecimento junto ao estudante, contextualizando o entendimento da matemática no âmbito das tecnologias digitais. Além disso, pode se tornar um motivo para que os educadores pesquisem e desenvolvam projetos fundamentados na prática de inserção de mecanismos que possam contribuir não só para a construção do próprio conhecimento matemático, mas também para a construção de habilidades relacionadas à Literacia Digital. Desse modo, a programação pode ser uma oportunidade para o entendimento e a visualização do conteúdo na prática, tornando-se, assim, uma forma de diminuir a distância entre conhecimento e aplicação.

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, sendo o primeiro deles a presente introdução, que contém a trajetória pessoal da pesquisadora, uma breve apresentação do trabalho, a justificativa e a questão norteadora. O segundo capítulo consiste em uma revisão de literatura, na qual mostram-se pesquisas que abordam temas que trazem semelhança ao abordado neste trabalho.

O terceiro capítulo, dividido em cinco subcapítulos, consiste nas considerações teóricas. No primeiro subcapítulo, abordamos o Construcionismo, tendo como sustentação Papert (1985). Já no segundo subcapítulo, trazemos o Programa *Scratch* pelo ponto de vista de Resnick (2009). No terceiro subcapítulo, apresentamos a Tecnologia na Educação Matemática, tendo como referência autores como Borba e Penteadó (2001), Kenski (2007) e D'Ambrosio (1996). O quarto subcapítulo traz a Construção do Conhecimento Matemático nos Anos Iniciais, tendo como referência Almeida (1995) e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997). E, no quinto subcapítulo, aborda-se a Literacia Digital, tendo como base as análises de Jenkins et. al (2009).

O quarto capítulo versa sobre a abordagem metodológica. Neste capítulo, investigamos as características da metodologia utilizada, bem como as atividades propostas, local e participantes. Além disso, abordamos as orientações das atividades domiciliares durante o período de paralisação das aulas em 2020 devido a pandemia de COVID-19.

No quinto capítulo, analisamos os dados produzidos sob a ótica do referencial teórico abordado no capítulo três. A análise dos dados é feita por meio do entrelaçamento do referencial com as imagens e recortes de respostas dos participantes, feitas no Google formulário. Neste capítulo, procuramos encontrar quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão construindo com o *Scratch*.

Por fim, apresentamos as considerações finais que alcançamos após análises dos dados produzidos e que achamos oportuno compartilhar. Verificamos que diferentes estudantes, com um mesmo objetivo, são capazes de produzir uma mesma atividade de maneiras diferentes, mas atingindo o objetivo final. É importante ressaltar que existem vários meios para se realizar um processo e que a matemática deve ser vista como um desses meios para alcançar o objetivo.

Em nosso próximo capítulo, iremos abordar o que diz a Literatura, fazendo um levantamento entre teses, dissertações e artigos que abordam o mesmo tema desta pesquisa.

2 O QUE DIZ A LITERATURA

Em um primeiro momento, lançamos, no Google Acadêmico e no Lume, palavras-chaves como *Scratch*, Matemática, Ensino Fundamental e Literacia Digital. Em seguida, filtramos o que, de fato, realmente era importante e se relacionava com o tema desta pesquisa. A partir daí, percebemos que havia uma boa quantidade de dissertações e teses que abordam esses assuntos, sendo preciso fazer um novo filtro e selecionando apenas as que realmente se aproximavam dessa pesquisa.

Encontramos mais de vinte trabalhos, entre teses, dissertações e artigos, que tratam tanto das potencialidades como habilidades do *Scratch* com alunos do Ensino Fundamental I e II. Após fazermos um levantamento, selecionamos seis pesquisas que achamos interessantes e que estavam mais próximas ao assunto aqui trabalhado.

O trabalho de conclusão de Vinícius Fernandes Moretti (2019), da UFRGS, licenciatura em matemática, com o título “O pensamento computacional no ensino básico: potencialidades de desenvolvimento com o uso do *Scratch*” tem como objetivo analisar as potencialidades de desenvolvimento das habilidades fundamentais relacionadas ao pensamento computacional, por meio de atividades com a linguagem de programação *Scratch*. As atividades foram realizadas em uma escola estadual de Porto Alegre (RS), com alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Na pesquisa, os alunos foram capazes de demonstrar domínio de várias dimensões relativas ao pensamento computacional, o que converge com os ideais de Papert (1985), que foi um dos referenciais trazidos pelo autor para fundamentar a pesquisa.

Dentre os documentos analisados, destacamos a tese da pesquisadora Tânia Filipa Martins Correia (2013), de Setúbal, Portugal. A tese tem como título “*Scratch* na aprendizagem matemática”. Foi um trabalho desenvolvido com alunos do 4º ano de escolaridade de uma turma do 1º Ciclo do Ensino Básico e teve como objetivo compreender as potencialidades do *Scratch* para a aprendizagem da Matemática e os constrangimentos que se podem surgir durante a sua utilização na aula, pretendendo, assim, perceber quais ideias e conceitos matemáticos surgem no desenvolvimento de projetos com o *Scratch*. O estudo revelou que a grande maioria dos alunos esteve interessada e envolvida em toda atividade desenvolvida com o *Scratch* e, em geral, as maiores dificuldades foram a seleção dos comandos para a construção, no *Scratch*, de alguns polígonos e registros que descrevessem os raciocínios feitos. A autora concluiu ao longo das atividades propostas, que os exercícios

focaram na resolução de problemas, sendo essa uma das potencialidades do *Scratch*: criar situações de resolução de problemas.

Muitos trabalhos têm como objetivo introduzir o uso da programação no ambiente escolar, evidenciando suas potencialidades no processo de ensino. Como exemplo, citamos a pesquisa de Pinto (2010), de Portugal. A investigação com o título "*Scratch* na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas" teve como objetivo estudar como pode o *Scratch* contribuir para que alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) aprendam matemática. Esse estudo evidencia as potencialidades do *Scratch*, defendendo que o software tem algum potencial pedagógico. Por fim, o pesquisador conclui que o *Scratch* parece ser uma ferramenta que permite desenvolver a capacidade de resolução de problemas, acreditando, assim, que o software é uma proposta pedagogicamente válida, ajudando os alunos a aprender Matemática de um modo significativo.

A dissertação da Fernanda Schuck Sápiras (2017), da ULBRA, Rio Grande do Sul, tem como título "Relações entre a Literacia Digital e o ambiente *Scratch*: um olhar por meio de perspectivas matemáticas com alunos do sétimo e oitavo anos do ensino fundamental". O objetivo foi investigar a relação entre Literacia Digital e Matemática por meio da construção de jogos eletrônicos no software *Scratch*. A pesquisadora pôde encontrar habilidades da Literacia Digital (LD) como simulação, apropriação, inteligência coletiva, multitarefa, navegação transmídia e cognição distribuída, e a construção dessas habilidades esteve relacionada com aspectos matemáticos como plano cartesiano, conjunto dos números inteiros, reta numérica, variáveis, porcentagem e sinais matemáticos.

O trabalho de conclusão de Selene Toreti (2019), da UFRGS, que tem como título "O uso do *Scratch* no Ensino Fundamental - Anos Iniciais", teve como principal objetivo reconhecer no *Scratch* uma alternativa para desenvolver a construção do conhecimento e aprender a fazer. A pesquisa, realizada com 36 alunos das turmas do quarto ano de uma Escola Municipal, tem a seguinte pergunta norteadora: "O uso do *Scratch* no 4º ano do Ensino Fundamental pode contribuir no processo de ensino aprendizagem?". De forma geral, pode-se notar que o software *Scratch* permitiu desenvolver o pensamento computacional, alcançando os objetivos propostos e confirmando a possibilidade de desenvolver a construção do pensamento.

Por fim, destacamos a dissertação de Amilton Rodrigo de Quadros Martins (2012), da UFP, que tem como título "Usando o *Scratch* para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental". O trabalho tem como objetivo investigar como se dá o comportamento de jovens estudantes diante do uso do computador e ambientes de

programação, observando o despertar da criatividade e a sua potencialização. A pesquisa norteia-se pela seguinte pergunta: “De que forma a utilização de ambientes de programação de computadores para crianças pode desenvolver e potencializar o pensamento criativo de estudantes do Ensino Fundamental?”. Os resultados encontrados na pesquisa possibilitam verificar o uso de categorias de análise, que evidenciam o uso de criatividade.

Este trabalho se diferencia das pesquisas apresentadas pelo fato de ter como objetivo principal verificar quais as percepções dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental acerca da matemática quando estão construindo com o software *Scratch*, apresentando como questão norteadora do trabalho é a seguinte: **“Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?”**. Além disso, outro ponto que se diferencia de todos os trabalhos analisados é o fato de que essa pesquisa foi realizada na forma de ensino remoto, diante da situação de pandemia covid-19 na qual nos encontramos. No entanto, este trabalho acaba se aproximando das pesquisas citadas neste capítulo no que tange à metodologia, pois trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo.

3 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

O projeto tem por ponto principal investigar a comunicação entre a educação matemática e o software *Scratch*, tendo por sustentação autores como Seymour Papert (1985). Nas seções seguintes, serão abordadas a teoria do autor, a educação matemática e sua possível ligação com o software *Scratch* e a construção do conhecimento matemático nas séries iniciais, bem como o conceito de literacia digital.

3.1 Construcionismo

Seymour Papert (1985) foi matemático e pesquisador e, entre suas contribuições, uma foi considerar o uso da matemática no processo de como as crianças podem aprender a pensar. Papert (1980) tem a ideia de que a construção do conhecimento pode acontecer de maneira efetiva em um contexto onde o aprendiz está conscientemente engajado em construir um objeto público, seja um castelo de areia na praia ou um artefato tecnológico.

No âmbito da perspectiva de Papert (1985) desenvolvida em meados de 1985, vemos que, embora a tecnologia possui um papel importante dentro das gerações vindouras na área da educação, o foco principal não está nas máquinas, mas na pessoa que está por trás dela, que a manuseia, que a controla, formando, desta forma, movimentos intelectuais na mente deste indivíduo em relação ao intelecto e suas construções culturais. Assim, o computador passa a ser uma espécie de recurso que complementa o aperfeiçoamento, bem como as mudanças na qualidade dos processos de educação, podendo levar ao maior desenvolvimento dos ambientes da construção da aprendizagem.

No final da década de 60, Papert criou a linguagem LOGO. A proposta da linguagem era que a criança pudesse comandar um robô ou uma representação através da tela de um computador. O símbolo da linguagem, em formato de tartaruga, se deu em função desta figura ter sido a imagem do primeiro robô desenvolvido na linguagem LOGO.

Na linguagem LOGO, a ideia é de que a criança opere, controle o computador, pois ela irá programá-lo. Sendo assim, a criança, ao fazer com que o computador “pense”, estaria ela pensando antes, e, assim, se iniciaria uma exploração sobre seus próprios métodos de pensar, como sugeriu Papert (1985). Esse aspecto é evidenciado por Papert (1985), que considera que o computador

[...] propicia à criança as condições de entrar em contato com algumas das mais profundas ideias de ciência, matemática e criação de modelos. Segundo a filosofia

Logo, o aprendizado acontece através do processo de a criança inteligente “ensinar” o computador burro, ao invés de o computador inteligente ensinar a criança burra. (PAPERT, 1985, p. 9).

O Construcionismo se baseia em cinco dimensões. São elas: pragmática, sintônica, sintática, semântica e social (PAPERT, 1986, p. 14). A dimensão pragmática refere-se à sensação que o aprendiz tem de estar aprendendo algo que pode ser utilizado de imediato, e não em um futuro distante. A sintônica indica que as condições estabelecidas devem estar de acordo e em sintonia com o que o aluno considera importante, portanto, deve participar da escolha do que vai desenvolver. A sintática relaciona-se com os auxílios didáticos que fazem parte do laboratório de aprendizagem e a facilidade e interatividade com que o estudante pode manipulá-los, para a construção de seu conhecimento. Já a dimensão semântica diz respeito aos significados existentes que os alunos descobrem na medida em que vão interagindo com os auxílios didáticos, uma vez que, a partir, daí novos conceitos vão sendo agregados à estrutura cognitiva do aluno. E, por fim, a social aborda a interação, que pode e deve existir entre os significados existentes nos auxílios didáticos manipulados pelos alunos com o meio social em que estão inseridos.

A linguagem de Papert (1985) foi desenvolvida para fins de propostas educacionais. A possibilidade de trabalhar uma linguagem de programação permite ao aluno trabalhar em um ambiente mais aberto, onde esse é posto como protagonista de um projeto de seu interesse. Conforme destacado por Gomes (2002), a linguagem LOGO possibilita aos alunos a construção de projetos nas mais diferentes áreas de interesse, entre elas, a robótica, a música, as artes, a matemática e a língua portuguesa.

Para Papert (2008), a forma de desenvolver conhecimento que é necessária para as crianças seria a que as instiga a querer construir novos conhecimentos. Desse modo, quando a metodologia utilizada no ensino da matemática se torna, de fato, interessante e próxima de suas realidades, o aprender se torna uma forma de brincar e pensar enquanto se constrói conhecimento.

No subcapítulo seguinte, abordaremos a linguagem *Scratch*, que foi inspirada na linguagem LOGO. A linguagem *Scratch* é norteada por três princípios básicos: imagine, programe e compartilhe.

3.2 Programa *Scratch*

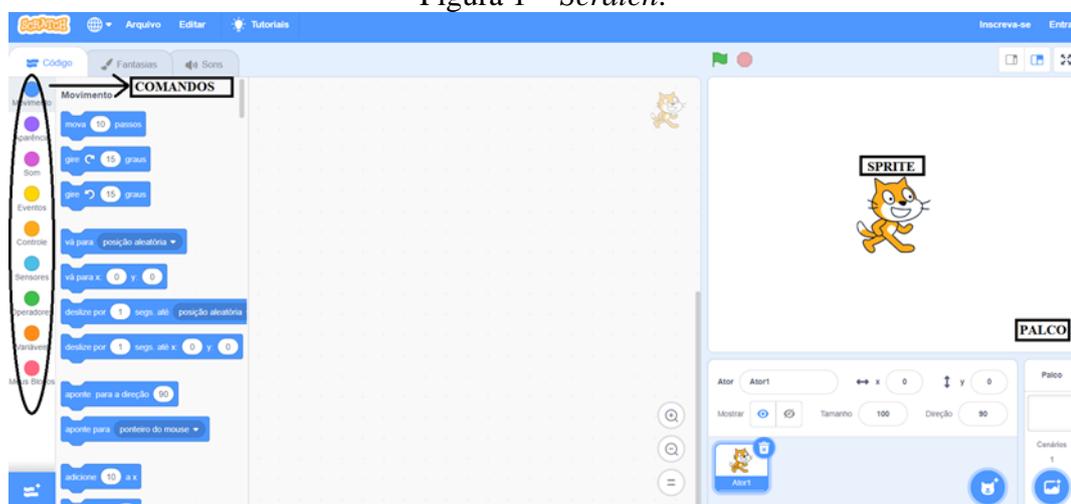
O *Scratch*, que foi inspirado na linguagem LOGO, mas com uma interface gráfica mais amigável, é um software gratuito e livre e está disponível tanto on-line quanto off-line. Foi desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), liderados por Mitchel Resnick.

O software é dirigido para crianças acima de 8 anos, permitindo a elaboração de animações, histórias e jogos e possibilitando que as crianças aprendam de forma criativa e por meio de construções que fazem sentido para elas. O *Scratch* está disponível em mais de 40 idiomas, facilitando a sua utilização por parte do estudante.

Segundo Vieira e Sabbatini (2020) o *Scratch* proporciona aprender por meio de várias competências como raciocínio lógico, pensamento sistêmico e resolução de problemas. Cada aluno pode elaborar seu próprio projeto, mas é também possível trabalhar de forma colaborativa. Nas atividades elaboradas para a presente pesquisa, cada aluno elaborou sua tarefa, não sendo assim, de forma compartilhada. Vale ressaltar que foi dessa maneira tendo em vista que as atividades foram feitas na modalidade remota.

A disposição dos comandos e a organização em blocos é o que torna o software fácil e acessível para iniciantes na programação. No *Scratch*, existem os seguintes recursos: o palco, os atores, os códigos, as fantasias e os sons. Na Figura 1, é possível visualizar o palco, os comandos e o sprite. Essa é a visualização do software pelo site, que foi a forma utilizada nesse trabalho de conclusão.

Figura 1 – *Scratch*.



Fonte: *Scratch* (2020)

Os atores, conhecidos também como Sprites, são os objetos que interagem e atuam conforme as programações dadas pelos usuários. As fantasias são as várias aparências de um mesmo objeto. Já o palco representa o cenário do projeto, podendo mudar conforme cada interação.

Os códigos são os blocos de programação, separados por categorias como movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos. Os códigos são arrastados para uma área específica e são conectados, formando a programação abaixo (Figura 2). Cada bloco pode conter um comando diferente que pode ser conectado. Figura 2 - Exemplo de programação feita no *Scratch*.

Figura 2 - Exemplo de programação feita no *Scratch*.



Fonte: *Scratch* (2020)

É possível visualizar na imagem Figura 1, na parte superior, uma bandeira verde e um símbolo vermelho, como na Figura 3. Esses dois comandos permitem que os usuários possam iniciar suas programações, observar, analisar e, se quiserem, também voltar na programação, desfazer o que fizeram.

Figura 3 - Comando visualizar e comando parar.



Fonte: *Scratch* (2020)

Construir projetos no *Scratch* faz com que o estudante deixe de ser um consumidor passivo e passe a ser construtor de seu próprio conhecimento. Sendo assim, por essas características, pode-se concluir que o *Scratch* é um recurso construcionista (MALONEY *et al.*, 2010 *apud* DIAS e HORNINK, 2018, p. 177).

Resnick (2017), em seu artigo, cita Papert dizendo que as crianças constroem o conhecimento de forma mais eficaz quando se envolvem ativamente na construção de coisas no mundo, ou seja, quando estão fazendo coisas. Quando o *Scratch* é apresentado para crianças, elas são encorajadas a criar suas próprias histórias interativas, jogos e animações. Começam com ideias e as transformam em projetos que podem compartilhar com outras pessoas (RESNICK, 2017, p. 6).

3.3 Tecnologia na Educação Matemática

Hoje em dia, a utilização de tecnologias vem tomando todos os espaços, e nas escolas, não é muito diferente, visto que é de grande importância na vida dos alunos. Durante um longo período, inserir o computador no âmbito da educação foi uma tarefa desafiadora. Por um lado, havia a preocupação dos próprios professores que, por não terem o domínio necessário do recurso, poderiam ser surpreendidos por alguma situação que fugisse ao seu controle. Por outro, há de se pensar na realidade de que os alunos não tinham este habitual contato com a tecnologia que hoje já é possível.

Segundo Borba (2002), no Brasil surgiram duas correntes distintas quanto à utilização de tecnologias, a mais significativa delas é a que tange o uso dos computadores em sala de aula. Uma delas temia que com o advento das tecnologias no ambiente escolar, aquilo que era sabido pelos alunos anteriormente a chegada dos computadores fosse esquecido. Em contrapartida, havia aqueles que, deslumbrados pela chegada das tecnologias, acreditavam que todas problemáticas educacionais estariam resolvidas com a chegada dessa.

As Tecnologias Digitais no ensino da Matemática podem ser utilizadas como aliadas por meio na construção de verdadeiros conhecimentos, preparando o cidadão do futuro para uma vida social e profissional plena por meio de um ambiente de aprendizagem virtual e possibilitando ao aluno de hoje, viajar no mundo virtual mesmo habitando uma sala restrita, mas cheia de computadores capazes de nos levar a qualquer lugar ou simplesmente falar com uma pessoa do outro lado do mundo.

De acordo com Kenski (2007), para construir qualquer equipamento, é preciso pesquisar, planejar e criar o produto, o processo. O desenrolar de tudo isso, damos o nome de

tecnologia. A autora entende a tecnologia como tão próxima que nem se percebe mais a sua presença. “[...] ela está em todo lugar, já faz parte das nossas vidas. As nossas atividades cotidianas mais comuns – como dormir, comer, trabalhar, nos deslocarmos para diferentes lugares, ler, conversar e nos divertimos – são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso.” (KENSKI, 2007, p. 24).

Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, D’Ambrosio (1996, p. 13), comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.

É preciso que as tecnologias devam ser encaradas de forma a contribuir no espaço escolar. Não podem ser vistas com olhos de reprovação ou desdém. Mudanças devem ser vistas com otimismo e principalmente aceitas e introduzidas no âmbito escolar a fim de promover a verdadeira educação a serviço do bem comum na busca de construir um futuro melhor, uma sociedade mais humana e igualitária.

Toda mudança vem acompanhada de uma incerteza, esta incerteza, por vezes, gera dificuldades, principalmente no que se refere à utilização da tecnologia no ensino da matemática. Estas dificuldades estão relacionadas a questões como o fato de que nem sempre os professores podem estar preparados para responderem a todas as dúvidas advindas dos alunos, ou ainda que a metodologia possa não ser eficaz no processo de ensino-aprendizagem, e ainda que possam vir a ocorrer problemas com as máquinas e que não sejam tão fáceis de resolver. No entanto, como refere Borba e Penteado (2001), essas problemáticas colocam o professor em uma zona de risco, porém, esta situação pode vir a promover tanto o crescimento do professor quanto o dos alunos, desta forma, esclarecem:

Parece-nos que, ao caminhar em direção à zona de risco, o professor pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 66).

No âmbito da vivência de uma sociedade de informação, pode-se utilizar os recursos tecnológicos como facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem, tendo assim, a

possibilidade de formar alunos que tenham consciência da necessidade de participação social de forma crítica e participativa. Na sociedade de informação, a Educação Matemática também tem um papel importante, pois visa a dar uma visão lógica ao ensino por meio do raciocínio. Para isso, necessita de um olhar atento às constantes evoluções tecnológicas, bem como para os saberes de interdisciplinaridade, possibilitando, assim, o desenvolvimento de seres que sejam cada vez mais capazes de agir e se articular em um mundo que, a cada dia, está mais complexo e em constante processo de mudança. Dentro desse contexto, escreve Moran (2000):

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas. (MORAN, 2000, p.17-18).

No subcapítulo a seguir abordaremos a construção do conhecimento da matemática nos anos iniciais. Os referenciais teóricos são Almeida (1995) e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997).

3.4 Construção do conhecimento da matemática nas séries iniciais

A Matemática nos anos iniciais pode ser importante para os alunos, pois ela desenvolve o pensamento lógico e pode ser essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas, além de servir como base para as séries posteriores. Essa importância também é destacada nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997, p. 29).

Ainda nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dos anos iniciais, é possível encontrar a importância da utilização de atividades envolvendo jogos e a sua contribuição no progresso pedagógico, uma vez que:

Para crianças pequenas, os jogos são as ações que elas repetem sistematicamente, mas que possuem um sentido funcional (jogos de exercício), isto é, são fontes de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades. (BRASIL, 1997, p. 35).

É importante que o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental esteja associado com a parte lúdica do ensino, pois para que as crianças atribuam significados aos conceitos matemáticos, nesta faixa etária, é necessário aliar esses conceitos a brincadeiras, jogos, adivinhações e trabalhos em grupo, entre outras abordagens. Podemos perceber a importância do lúdico no ensino através do que refere Almeida (1995, p. 41):

A educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio. (Almeida 1995, p. 41).

A construção do conhecimento por parte do aluno deve ocorrer de forma criativa, de maneira que se possa formar estudantes que sejam capazes de pensar e construir a partir de suas próprias ideias. Assim, os alunos se apropriam, por meio do convívio com colegas e a sociedade, não somente dos conteúdos em si, mas do que se chama processo de aprender a aprender.

O professor é visto como aquele que pode vir proporcionar a mudança, a reestruturação almejada para o processo de ensino e aprendizagem, e provocar a construção do conhecimento dos alunos, conduzindo e reelaborando o próprio pensamento. Deste modo, apresenta Alro e Skovsmose (2006) que:

Cabe ao professor criar um ambiente problematizador que propicie a aprendizagem matemática, uma comunidade de aprendizagem compartilhada por professor e alunos. Tal comunidade pode ser entendida como um cenário de investigação, tal como proposto por Skovsmose (2000), que defende um espaço de aprendizagem em que os alunos possam matematizar, ou seja, formular, criticar e desenvolver maneiras matemáticas de entender o mundo. Nesse ambiente problematizador, “os alunos podem formular questões e planejar linhas de investigação de forma diversificada. Eles podem participar do processo de investigação.”.

Dentro dessa proposta, na qual se observa que cabe ao professor criar métodos que propiciem a aprendizagem, veremos, no subcapítulo seguinte, uma das formas que vem sendo incorporada a uma nova proposta de ensino e aprendizagem, a Literacia Digital (LD).

3.5 Literacia Digital

Abordaremos, neste capítulo, Literacia Digital e suas habilidades. Como referência para as ideias sobre Literacia Digital (LD), traremos Jenkins et al. (2009).

Segundo Jenkins et al. (2009), a Literacia Digital (LD) é a capacidade de o indivíduo compreender e usar a informação contida em vários materiais digitais de modo a desenvolver seus próprios conhecimentos. Assim, a Literacia Digital é a capacidade de ler e entender as diferentes informações expressas por meio de textos, imagens, nas mais diversas fontes do contexto digital, para produzir o conhecimento com criticidade e de maneira ética.

Jenkins *et al.* (2009) apresentam algumas habilidades que podem ser desenvolvidas em sala de aula e que podem estar associadas ao desenvolvimento da Literacia Digital, que são elas: jogar, performance, simulação, apropriação, multitarefa, distribuição cognitiva, inteligência coletiva, julgamento, navegação transmídia, networking e negociação.

Jogar, segundo Jenkins *et al.* (2009), é a capacidade de experimentar o meio e utilizá-lo para a resolução de problemas. Performance é a capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas. Já simulação é a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real. Apropriação é a capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele. Multitarefa é a capacidade de analisar o meio de forma a perceber detalhes importantes que o cerca para utilizá-los. Distribuição cognitiva, por sua vez, é a capacidade de interagir de modo significativo com recursos que possibilitam o crescimento pessoal do indivíduo. Inteligência coletiva é aquela na qual o aluno chega a conclusões pessoais sobre determinado assunto e consegue compará-la com seus pares utilizando de uma análise crítica em busca de um objetivo comum. Enquanto isso, julgamento é a capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação. Navegação transmídia é a capacidade de seguir fluxos de informações através de múltiplas plataformas, para a interação e compartilhamento de informações diferenciadas. Networking é a habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação. Por fim, negociação é a habilidade de se movimentar por diferentes comunidades, discernindo e respeitando diferentes perspectivas enquanto segue normas alternativas.

3.6 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular apresenta-se como uma proposta em nível nacional, elaborada pela Secretaria da Educação Básica do Ministério da Educação, em

acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (1996), com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013) e com o Plano Nacional da Educação (2014). Com o objetivo de organizar a Educação Básica, que compreende o Ensino Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, o documento engloba as mais diversas necessidades sociais e específicas de cada indivíduo, de modo a desenvolver suas qualidades e conhecimentos e que possam, de acordo com o documento, promover o convívio “afetivo, desportivo e cultural, o cuidado com os ambientes naturais e os de vivência social e profissional, as linguagens do corpo, da fala, da escrita, das artes, da matemática, das ciências humanas e da natureza” (BRASIL, 2015, p.7-8).

O documento é organizado de acordo com as etapas do Ensino Básico (Ensino Infantil, Fundamental e Médio), e destaca cinco áreas de conhecimento, a saber: Linguagens, Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Ensino Religioso e Matemática, o mesmo fortalece a importância de efetivas mudanças curriculares que levam em conta não só a formação escolar do estudante, mas também a sua formação como cidadão, já que um de seus fundamentos é fazer com que a realidade escolar se aproxime da realidade social, proporcionando um pensar sobre problemas e situações que nos cercam.

A BNCC apresenta a matemática como uma ciência que se define por seu caráter abstrato e rigoroso. O documento expressa a necessidade de articular diferentes áreas da matemática, tais como Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, para que o aluno consiga transitar entre diferentes conhecimentos e fazer conjecturas.

Cada área do conhecimento tem suas unidades temáticas, que definem um arranjo dos objetos de conhecimento. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada área do conhecimento apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, que são entendidos como conteúdo ou conceitos e processos que são organizados em unidades temáticas.

No que diz respeito a matemática dos Anos Iniciais, deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo.

Mais especificamente falando do quinto ano do Ensino Fundamental, temos como unidades temáticas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. E dentre diversas habilidades citadas na BNCC, destacamos as habilidades referente a unidade temática da Geometria, que são: utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas; interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros e reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

O presente trabalho tem como pergunta norteadora a seguinte questão: **“Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?”**. A pesquisa realizada é de cunho qualitativo e envolveu tarefas feitas com o software *Scratch*.

Neste capítulo, iremos abordar de modo mais detalhado o referencial metodológico assumido, a descrição dos participantes da pesquisa, o local de realização, bem como as atividades desenvolvidas para a realização da mesma. Além disso, apresentaremos as orientações das atividades domiciliares durante o período de paralisação 2020 devido a pandemia de coronavírus, uma vez que a situação posta influenciou todo o processo investigativo.

4.1 Metodologia

Sendo esta pesquisa de cunho qualitativo, cabe ressaltar que existem fenômenos das experiências humanas que fogem da alçada de uma simples escala. Goldenberg (2004) nos apresenta que a pesquisa de cunho qualitativo engloba um universo existencial humano que parte de premissas e de vivências únicas de cada indivíduo, portanto, as pesquisas de cunho qualitativo não se baseiam em leis fixas que acabam por produzir generalizações nas experiências humanas. Dessa maneira, os dados de uma pesquisa qualitativa permitem uma visão mais profunda dos fenômenos e vicissitudes sociais, o que leva em consideração as experiências particulares de cada pessoa. Sendo assim, a pesquisa qualitativa dá conta de um espectro maior de resultados, permitindo que a singularidade do sujeito seja trazida à tona.

Uma pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), descreve os aspectos não mensuráveis do espaço educacional, impede a ação quantitativa, valoriza os aspectos descritivos e individuais e procura compreender o contexto, se importando com o processo e não só com os resultados. Em suma, essa modalidade de pesquisa permite a ênfase na particularidade de um fenômeno, fenômeno esse que, por vezes, acaba escondido dentro de um grupo em função de uma generalização predisposta pelo pesquisador.

Ao realizar a investigação científica através do método qualitativo, não se investiga em razão de resultados, mas para construir e obter “[...] a compreensão do comportamento a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16), correlacionados com o contexto de que fazem parte.

Em complemento ao que traz Goldenberg (2004) sobre a pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (1994) apontam cinco características que colaboram na identificação de uma pesquisa qualitativa. A primeira refere-se à fonte da pesquisa, que seria o ambiente natural do investigador. A segunda é de que os resultados dessa pesquisa se dão de forma descritiva. A terceira se dá no que tange o campo dos investigadores; esses estão mais interessados no processo da pesquisa do que somente em seus resultados ou produtos. A quarta diz respeito à forma como o investigador se coloca no ambiente pesquisado, sendo este levado por uma forma indutiva de pesquisar. A quinta e última característica refere-se a percepção de cunho pessoal de cada participante da pesquisa; essa percepção faz com que o investigador esteja preocupado em observar as análises de cada indivíduo. Essas análises se dão de forma subjetiva nesse campo de pesquisa.

Quando o investigador se coloca como aquele que não planeja uma pré-ideia, mas se coloca disposto a entender o que o ambiente em que se insere necessita, a partir de um olhar de alguém que se faz parte do grupo, e entende sua necessidade a partir dessa inserção, podemos entender de que aí há a ocorrência de uma pesquisa de cunho qualitativo em educação (Bogdan; Biklen, 1997).

Dando continuidade ao estudo da metodologia do trabalho, apresentaremos, no próximo subcapítulo, informações sobre o local e envolvidos na pesquisa, bem como a descrição das tarefas.

4.2 Participantes e Local da Pesquisa

A pesquisa se deu através da participação, de forma remota, por meio do ambiente virtual disponibilizado pela escola, de alunos do quinto ano do Ensino Fundamental I, de uma escola da rede de ensino particular da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A aplicação das tarefas da pesquisa se deu com 6 alunos com idades entre 10 e 11 anos. Para a preservação da identidade dos alunos, durante a transcrição da pesquisa, serão utilizados nomes fictícios, nomeados com a numeração de 1 a 6. É importante ressaltar que, para a realização das tarefas, houve a autorização dos pais através do termo de consentimento.

Cabe ressaltar que a aplicação da pesquisa se deu de forma remota em função da pandemia do coronavírus (covid-19). A plataforma utilizada para a realização das tarefas foi o ambiente virtual (chamada de Onedrive) da própria rede. Nesse ambiente, aconteciam as postagens das tarefas semanalmente, na pasta da turma. Os estudantes retornavam as atividades por e-mail.

4.3 Orientações das Atividades domiciliares durante o período de ensino remoto devido à pandemia de covid-19

A pandemia do coronavírus (covid-19) teve início, no Brasil, no dia 26 de fevereiro de 2020. A cada dia que passava, mais casos eram confirmados do novo coronavírus. Foi necessário fazer isolamento social, que afetou setores como imprensa, cultura, economia, esporte, religião e, também, escolas e universidades, que tiveram suas aulas suspensas. Diante desse cenário no qual o mundo inteiro se encontrava, as escolas aguardavam referenciais legais para darem suporte às iniciativas que já vinham sendo desenvolvidas.

No dia 16 de março de 2020, o Sindicato do Ensino Privado do Rio Grande do Sul (Sinepe/RS) recomendou que as escolas particulares suspendessem as aulas a partir do dia 19 de março de 2020, até o dia 2 de abril. Nesse momento, o Brasil tinha 234 casos confirmados do novo coronavírus, segundo balanço do Ministério da Saúde. No Rio Grande do Sul, oito pessoas foram confirmadas com a doença.

Na quarta-feira, 18 de março de 2020, o Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul publicou orientações sobre o desenvolvimento de atividades escolares, excepcionalmente, enquanto permanecerem as medidas de prevenção ao novo Coronavírus – COVID-19 (Parecer CEEed/RS, N° 1/2020 – fl.1). Nas orientações do conselho (Parecer n° 01/2020 – fl. 2), no capítulo 7, diz o seguinte:

7 – A situação de pandemia provocada pelo Coronavírus – COVID-19, neste período, mobiliza o órgão normativo para regulamentar, de forma excepcional e temporária, as atividades letivas. Segundo o Parecer CNE/CEB n° 01/2002, uma situação emergencial poderia conduzir à substituição das atividades presenciais por outra forma na Educação Básica:

[...] as situações emergenciais claramente configuram cataclismas ou modificações dramáticas da vida cotidiana. Enquanto se aguarda a solução da emergência pelas autoridades competentes, o legislador se preocupou em não interromper o atendimento educacional compulsório, para o que se pode recorrer a ferramentas heterodoxas durante a emergência. (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Os colégios da Rede na qual estava aplicando o presente projeto decidiram, inicialmente, pela suspensão das aulas até o dia 31 de março de 2020.

A partir da suspensão, a rede particular de Porto Alegre utilizou as atividades domiciliares para a validação do ano letivo em 2020 em todos os níveis de ensino. Para fins de registro e segurança de dados, todas as atividades desenvolvidas foram realizadas nas

tecnologias institucionais (Marista Virtual 3.0, Office 365, Stream, Onedrive e envio por e-mail).

Os professores titulares tinham também aulas assíncronas (são aquelas consideradas desconectadas do momento real e/ou atual, ou seja, não é necessário que professores e estudantes estejam conectados ao mesmo tempo) e síncronas (professor e estudantes interagindo no mesmo espaço on-line e ao mesmo tempo). Vale salientar que, para casos especiais, no caso do estudante ter mencionado impossibilidade de acesso ao ambiente virtual, por dificuldade de conectividade, ausência de dispositivos ou internet, a rede orientou para que se fizesse o uso de outras estratégias, como a entrega de materiais impressos, tendo todo cuidado com a higienização.

Diante do cenário, no qual o número de contaminados pelo coronavírus só aumentava, a rede não tinha previsão para a volta à normalidade. Assim, optou-se por continuar com as atividades de forma remota, e as férias e os recessos escolares foram antecipados.

No dia 1º de outubro de 2020, saiu um novo decreto (nº 20.747), que institui os protocolos sanitários para o retorno às atividades de ensino. A rede de ensino na qual esta pesquisa foi aplicada criou um protocolo de atuação com as medidas que foram adotadas para a prevenção da proliferação do coronavírus e outros que provocam doenças respiratórias, a partir do cuidado com os educadores, estudantes e famílias.

No atual momento de escrita deste trabalho, as atividades ainda não voltaram totalmente presenciais. As escolas da rede retomaram com as atividades, mas os estudantes podem optar em voltar para a escola ou permanecer em casa com as atividades de forma on-line. Os alunos que retornaram estão tendo as aulas com seus professores presencialmente, mas as tarefas como trabalhos e provas estão sendo feitas de forma remota, pelo ambiente virtual. Já os que optaram por permanecer em casa acompanham, pelo aplicativo Teams, as aulas ao mesmo tempo em que os estudantes que estão na escola. Os alunos estão em casa continuando realizando as tarefas pelo ambiente virtual, Onedrive. No momento, não sabemos até quando permanecerá dessa maneira.

4.4 Desenvolvimento das tarefas

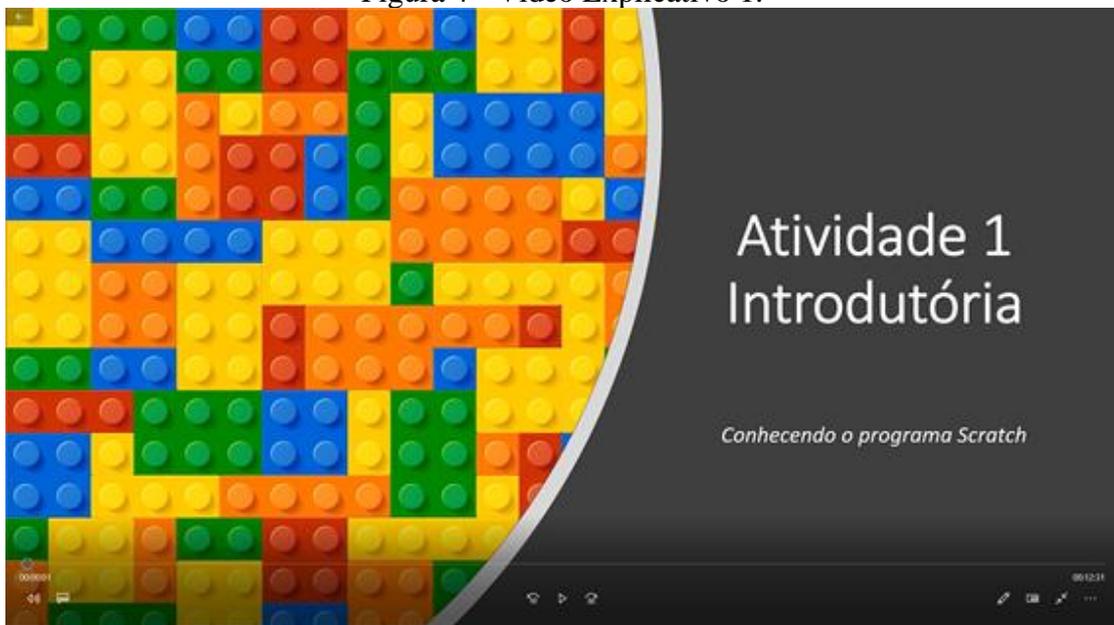
O desenvolvimento da pesquisa se deu através da elaboração de cinco atividades no software *Scratch*. Ao término de cada uma das atividades os alunos respondiam o questionário relacionado com a atividade desenvolvida. Após respondidos os questionários, entre a realização de uma atividade e outra, os alunos direcionavam as respostas por e-mail.

Os retornos das tarefas se davam com o envio do arquivo do software *Scratch*. Os alunos também podiam realizar a gravação da tela mostrando a atividade desenvolvida ou enviar imagens e prints dos códigos realizados para as programações.

4.5 Tarefas

As três primeiras tarefas foram precedidas de um vídeo explicativo referente ao comando que seria utilizado no software *Scratch*. Ao final de cada uma das cinco tarefas, havia um formulário de Google Docs com três questões relacionadas à proposta para que cada aluno o respondesse conforme sua observação do trabalho realizado.

Figura 4 - Vídeo Explicativo 1.



Fonte: Atividades TCC 2020 (2020)²

A primeira tarefa desenvolvida foi em relação a apresentação do software e de alguns comandos aos alunos. Para a melhor compreensão dos estudantes, foi encaminhado um vídeo que apontava os direcionamentos iniciais em relação ao software. Foi compartilhado, com os estudantes, dois jogos, elaborados pela pesquisadora: “jogo da perseguição” (Figura 5) e “jogo do pong” (Figura 6). A proposta dessa tarefa era que os alunos criassem um cenário e um ator. Posteriormente, precisavam fazer com que o ator se movesse no cenário criado (Figura 7). Ao final, foi enviado um formulário do Google Docs (Figura 8). Vale ressaltar

² EXPLICAÇÃO primeira tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (12 min 32 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eetOwmgVsE4&feature=youtu.be>. Acesso em: 1 dez. 2020.

que, embora houvesse atividades já direcionadas, os alunos eram livres para adicionar mais elementos às tarefas.

Figura 5 - Jogo de perseguição.



Fonte: Martini (2020a)³

Figura 6 - Jogo do Pong.



Fonte: Martini (2020b)⁴

³ MARTINI, Ana. Jogo de perseguição. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2020a. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/407150634/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

⁴ MARTINI, Ana. Jogo do Pong. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2020b. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/407150634/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

Figura 7 - Primeira atividade



Fonte: Scratch (2020)

Figura 8 - Formulário google docs

Atividade 1 - Conhecendo o Scratch.

Questionário desenvolvido por Ana Lúcia Martini para coleta de dados do Trabalho de Conclusão do curso de Matemática.

* Required

1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *

Your answer

2. O que você mais gostou na atividade? *

Your answer

3. O que você menos gostou na atividade? *

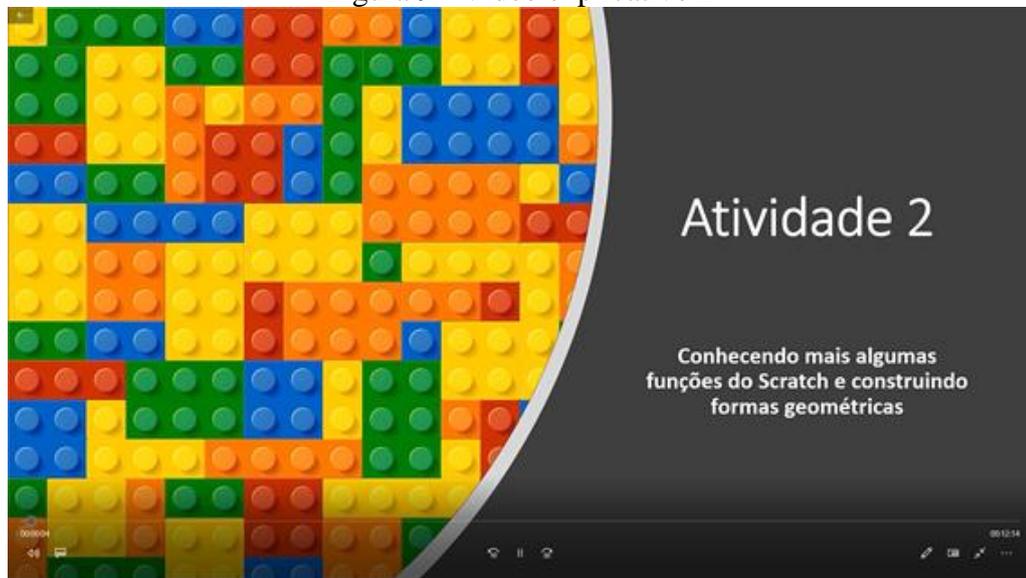
Your answer

Fonte: O autor (2020)

A segunda tarefa foi relacionada ao conhecimento de mais funções do programa e à construção de formas geométricas. A atividade também foi acompanhada por um vídeo explicativo (Figura 9), que exibe o comando desenho do *Scratch* e a apresentação de um desenho baseado na pintura de Mondrian. A proposta dessa tarefa era trabalhar as formas geométricas. Os alunos eram convidados a reproduzir uma pintura de Mondrian ou poderiam criar uma arte com formas geométricas de forma livre (Figura 10). Para que os alunos

tivessem contato com as obras do holandês Mondrian, foi disponibilizado um link do YouTube com a apresentação do trabalho do pintor (Figura 11).

Figura 9 - Vídeo explicativo 2



Fonte: Atividades TCC 2020 (2020)⁵

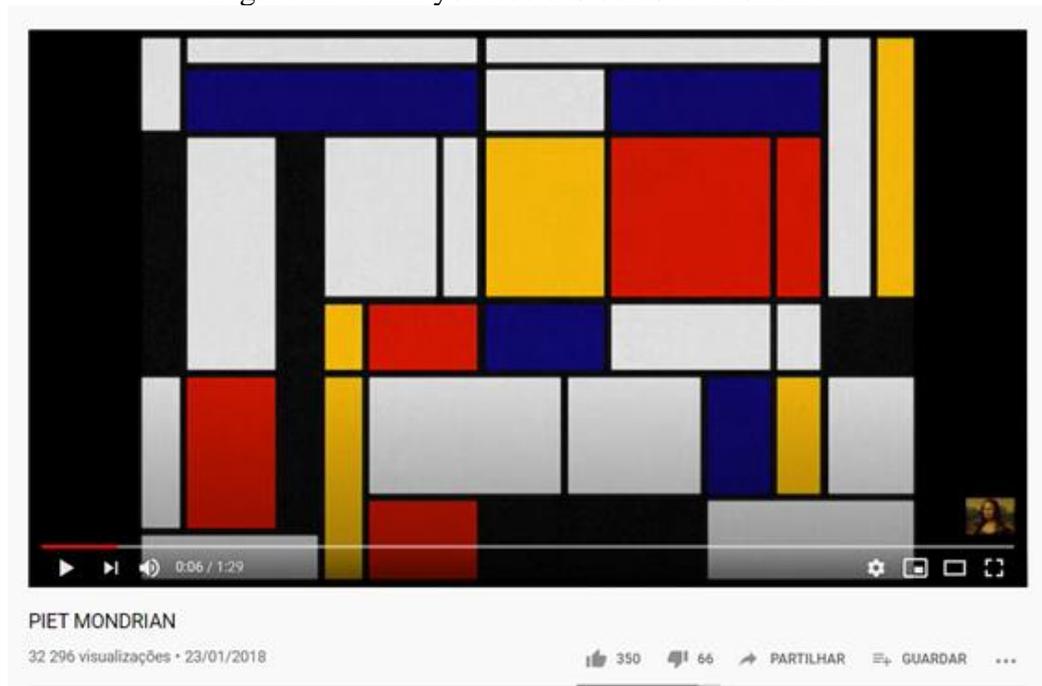
Figura 10 - Segunda atividade.



Fonte: Scratch (2020)

⁵ EXPLICAÇÃO segunda tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (12 min 18 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h5c8wDBNA9E>. Acesso em: 1 dez. 2020.

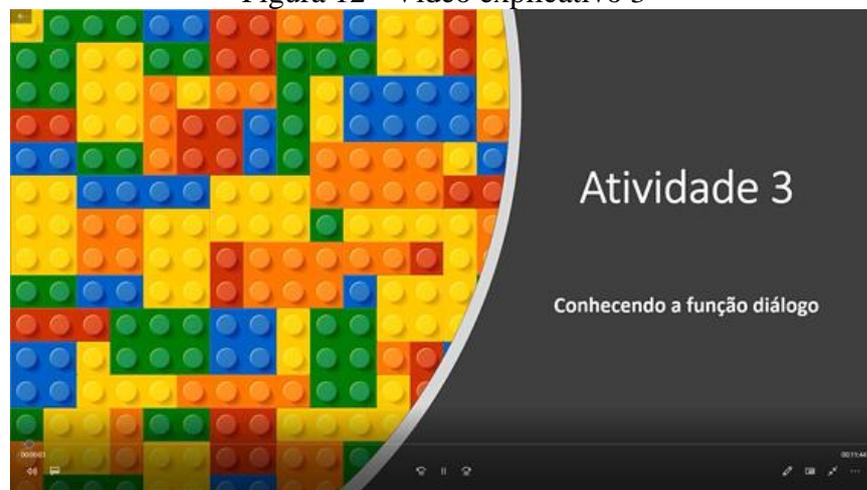
Figura 11 - Link youtube das obras de Mondrian.



Fonte: Canal História da Arte (2018)

A terceira tarefa era relacionada a função do diálogo e a criação de histórias. Assim como nas outras atividades, foi encaminhado aos alunos um vídeo explicativo sobre os comandos da função diálogo (Figura 12). Foi realizado o compartilhamento de uma história intitulada “A história dos números”, disponibilizada na página de projetos do software *Scratch* (Figura 13). A proposta da atividade era que os alunos elaborassem uma história (Figura 14).

Figura 12 - Vídeo explicativo 3



Fonte: Atividades TCC 2020 (2020)⁶

⁶ EXPLICAÇÃO terceira tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (11 min 47 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=62DiDUIRj2E&feature=youtu.be>. Acesso em: 1 dez. 2020.

Figura 13 - A história dos números



Fonte: *Scratch* (2016)⁷

Figura 14 - Terceira atividade



Fonte: *Scratch* (2020)

A quarta tarefa (Figura 15) era uma criação livre a partir de todos os comandos outrora trabalhados nas demais tarefas. Dois jogos disponibilizados na página de projetos do software *Scratch* foram encaminhados como base aos alunos: “Fuja do tubarão” (Figura 16) e “Atividade de matemática” (Figura 17).

⁷ A HISTÓRIA dos Números. *Scratch*, [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/390729430/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

Figura 15 - Quarta atividade



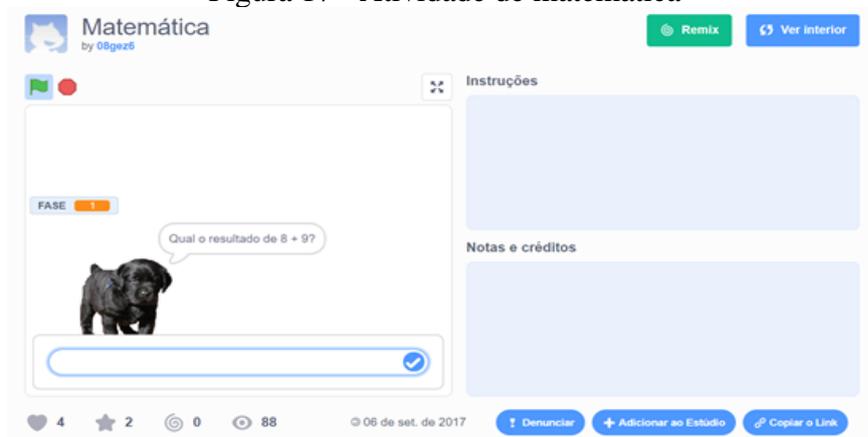
Fonte: *Scratch* (2020)

Figura 16 - Jogo fuja do tubarão



Fonte: *Schatch* (2016)⁸

Figura 17 - Atividade de matemática

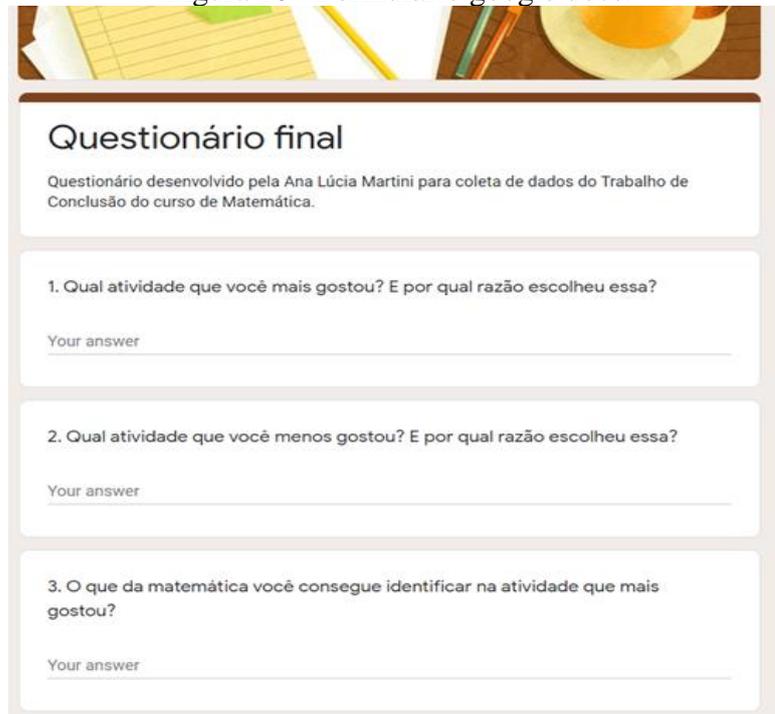


Fonte: *Schatch* (2017)⁹

⁸ FUJA do tubarão. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/94521453/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

A quinta e última proposta foi o envio de um vídeo de agradecimento pela disponibilidade na realização das tarefas, juntamente com o formulário do Google Docs (Figura 18) contendo questionamentos acerca das atividades em geral.

Figura 18 - Formulário google docs.



The image shows a screenshot of a Google Docs form titled "Questionário final". The form is designed with a light beige background and a dark brown header. At the top, there is a decorative banner with images of a notebook, pencils, and a cup of coffee. Below the banner, the title "Questionário final" is displayed in a bold, dark font. Underneath the title, a subtitle reads: "Questionário desenvolvido pela Ana Lúcia Martini para coleta de dados do Trabalho de Conclusão do curso de Matemática." The form contains three numbered questions, each followed by a text input field labeled "Your answer".

Questionário final

Questionário desenvolvido pela Ana Lúcia Martini para coleta de dados do Trabalho de Conclusão do curso de Matemática.

1. Qual atividade que você mais gostou? E por qual razão escolheu essa?

Your answer

2. Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão escolheu essa?

Your answer

3. O que da matemática você consegue identificar na atividade que mais gostou?

Your answer

Fonte: O autor (2020)

No capítulo seguinte, iremos analisar os dados produzidos sob a ótica do referencial teórico abordado no capítulo três, procurando encontrar quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão construindo no *Scratch*.

⁹ MATEMÁTICA. *Scratch*, [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/173449207/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

As tarefas desenvolvidas foram distribuídas em cinco encontros semanais, do dia 29 de junho até o dia 27 de julho, sendo realizadas no software *Scratch*. A primeira tarefa foi enviada aos estudantes no dia 29 de junho de 2020, e o tempo de realização foi de uma semana. Nessa tarefa, os alunos deveriam trabalhar com o *Scratch* e, no final, teriam um questionário com três perguntas sobre o exercício desenvolvido.

A segunda tarefa foi enviada no dia 6 de julho de 2020. Os alunos também tinham uma semana para a realização. Essa tarefa também consistia em trabalhar com o *Scratch* e, ao final, preencher um formulário do Google Forms com três perguntas direcionadas ao trabalho realizado.

A terceira tarefa, enviada no dia 13 de julho de 2020, também teve uma semana para ser realizada. Ela seguiu o mesmo modelo das atividades anteriores, com uso do *Scratch* e com respostas ao questionário no final da atividade.

Na quarta semana, a do dia 20 de julho de 2020, foi enviada a quarta tarefa. O prazo e os recursos foram iguais aos das atividades anteriores.

Por fim, na quinta semana, a do dia 27 de julho de 2020, foi enviado aos estudantes um questionário final. Ele versava sobre todas as tarefas realizadas.

Podemos observar essas organizações das atividades no Quadro 1. O retorno de todas as tarefas foi realizado pelo ambiente virtual da escola ou pelo e-mail da professora.

Quadro 1 – Organização das atividades.

Encontro	Data	Tempo para realização	Recursos utilizados
1	29.06	1 semana	<i>Scratch</i> + Questionário
2	06.07	1 semana	<i>Scratch</i> + Questionário
3	13.07	1 semana	<i>Scratch</i> + Questionário
4	20.07	1 semana	<i>Scratch</i> + Questionário
5	27.07	1 semana	Questionário

Fonte: O autor (2020)

Para a realização da pesquisa, após cada atividade com o uso do *Scratch*, foram aplicados questionários elaborados no Google Forms. As tarefas foram realizadas com 6 alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada de Porto Alegre. Os questionários aplicados tiveram como objetivo principal responder à pergunta: **“Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?”**.

Antes de iniciar a primeira tarefa, foi enviado, aos responsáveis dos estudantes, o termo de consentimento e assentimento para que os dados dos alunos pudessem ser utilizados nesta pesquisa. Devido à pandemia, esse formulário foi enviado de maneira on-line, por um formulário do Google (Apêndice A).

No que diz respeito ao processo de análise, nos inspiramos em Bogdan e Biklen (1994, p. 105) para compreender a investigação dos dados como:

[...] o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros.

Para a análise, nos baseamos nas respostas dos alunos no Google Forms, em imagens capturadas dos projetos e dos próprios códigos disponibilizados pelos estudantes. Conforme Bogdan e Bliklen (1994), diante dos dados analisados, é necessário que haja um olhar reflexivo e um cuidado para que não se perca o que, através deles, foram demonstrados. A intenção da presente pesquisa é analisar, sob um aspecto qualitativo, as possíveis percepções dos estudantes participantes referentes à aprendizagem da matemática quando estão utilizando o programa *Scratch*.

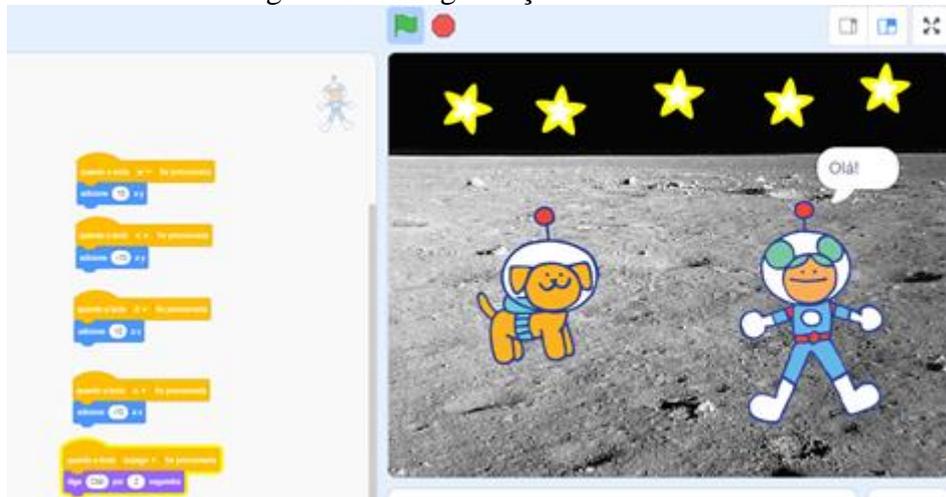
Baseamo-nos nos desenvolvimentos das tarefas, assim como nas respostas dos estudantes apresentadas no Google Forms, para apresentar o processo de análise. Desse modo, o presente capítulo conta com cinco subseções nas quais são apresentados os aspectos que consideramos que podem dar indícios de resposta à nossa pergunta diretriz.

5.1 Primeira tarefa

Nesta primeira tarefa, tivemos o retorno de seis estudantes, sendo que dez famílias haviam assinado o termo de consentimento e assentimento. A tarefa consistia em criar um cenário e um ator e fazer com que o ator se movesse no cenário escolhido. Dos seis alunos

que realizaram a tarefa, destacamos a resolução de alguns estudantes que avançaram no que foi pedido, realizando programações que seriam explicadas apenas na segunda semana.

Figura 19 – Programação Estudante 4

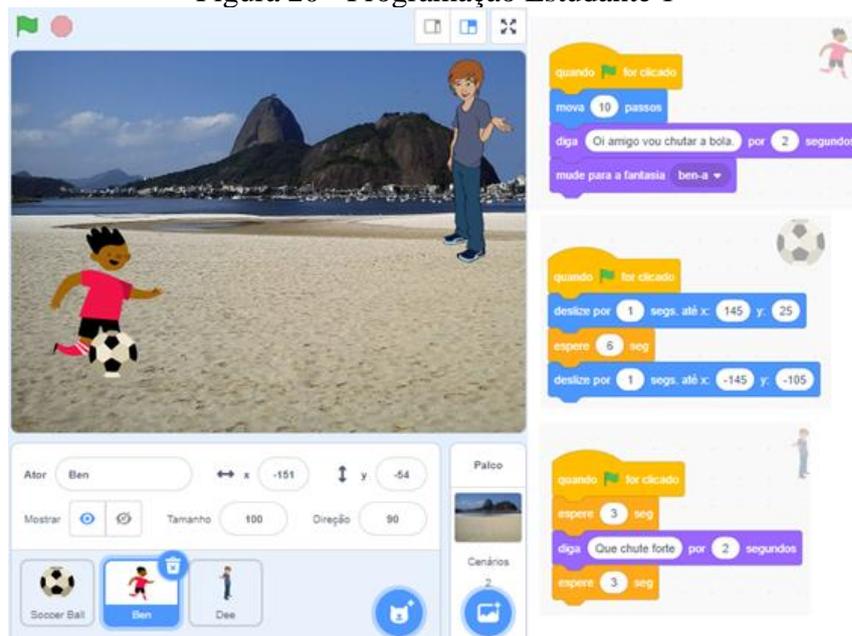


Fonte: Estudante 4 (2020).

O Estudante 4 (Figura 19) realizou as programações que foram pedidas: criou um cenário, criou não só um ator, mas dois. Além disso, fez com que os dois atores se movessem de maneiras diferentes e adicionou uma fala para um ator e um som para o outro. Consideramos que, nesse caso, houve indícios do que Resnick (2009) chama de aprendizagem criativa, entendida como uma aprendizagem de quando os estudantes são encorajados a criar suas próprias histórias interativas, animações, jogos, indo além do que é apresentado. Esse aspecto se evidencia quando o Estudante 4 constrói novas estruturas, ampliando o conhecimento no recurso tecnológico utilizado. Consideramos, também, que o fato de as atividades estarem sendo realizadas de forma remota contribuiu para a autonomia dos estudantes na busca dos conhecimentos. Essa característica também pode ser perceptível nas tarefas do Estudante 1 (Figura 20), Estudante 3 (Figura 21) e Estudante 6 (Figura 22), que constroem além do que foi mostrado na primeira tarefa.

O Estudante 1 realizou a programação para uma criança, um adolescente e para uma bola. Quando é clicado na bandeira verde, a criança fala: “Oi amigo vou chutar a bola” e, em seguida, a bola é lançada para o adolescente. Ele recebe a bola e fala: “Que chute forte” e, logo após, a bola retorna para a criança.

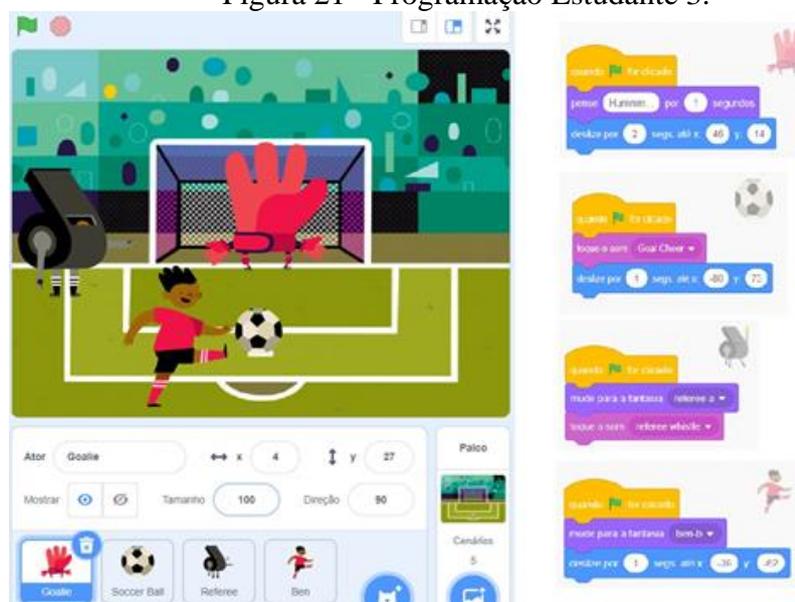
Figura 20 - Programação Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

O Estudante 3 realizou a programação para o menino, para a mão (que é o goleiro), para a bola e para o apito (Figura 21). Criou, então, quatro personagens. O aluno fez com que eles se movessem e, ainda, fez um pensamento para o goleiro (representado pela mão). Ao clicarmos na bandeira verde, o menino se move em direção a bola e a bola é arremessada para o canto superior esquerdo do gol. O goleiro, que está representado pela mão, pensa: “Hum...” e, em seguida, se desloca para a direita. O apito apresenta um cartão amarelo, e o som do apito é reproduzido.

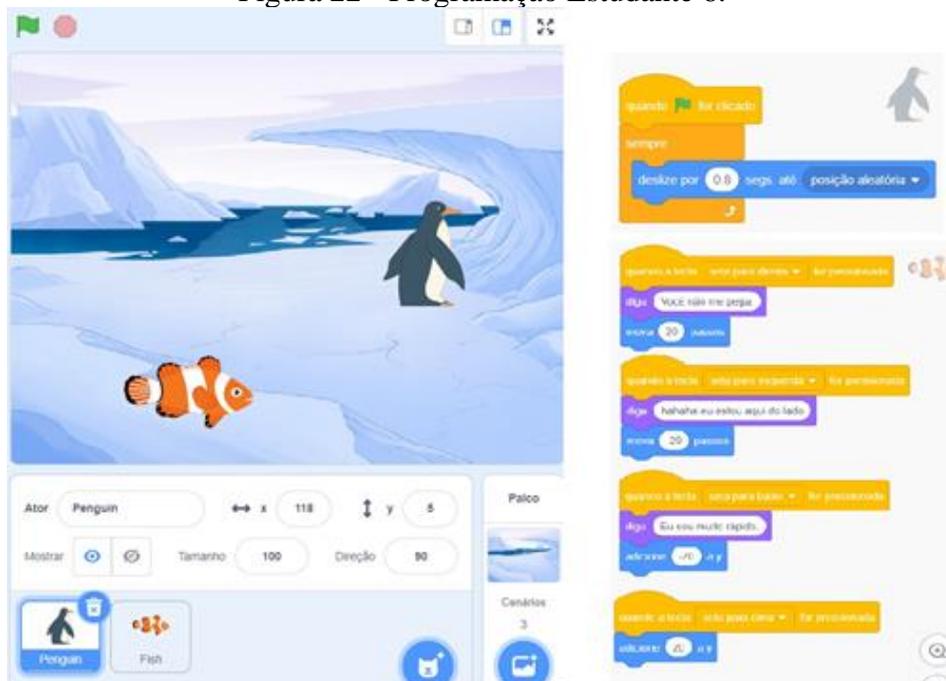
Figura 21 - Programação Estudante 3.



Fonte: Estudante 3 (2020)

Já o Estudante 6 realizou a programação para dois personagens, o peixe e o pinguim, como foi pedido na tarefa (Figura 22). Porém, foi além, também, realizando diálogos de formas diferentes. Quando clicamos na bandeira verde, o pinguim começa a se mover de forma aleatória, enquanto o peixe se desloca pelas setas do teclado do computador. Dependendo da seta em que clicamos, o peixe fala algo diferente, por exemplo: se clicarmos na seta para a direita, o peixe irá dizer: “Você não me pega”; se clicarmos na seta para a esquerda, o peixe dirá: “hahaha eu estou aqui do lado”.

Figura 22 - Programação Estudante 6.



Fonte: Estudante 6 (2020)

Esses mesmos dados também evidenciam outra característica importante abordada no referencial teórico, que é a característica de performance, estudada por Jenkins *et al.* (2009). Segundo este autor, a característica de performance é a capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas, possibilitando aos alunos assumir identidades fictícias para que desenvolvam uma melhor compreensão de si mesmos e do papel que têm na sociedade.

Dessa forma, foi possível perceber alguns sinais de que os estudantes conseguiram assumir o papel de autores; programavam e criavam, descobrindo também conceitos matemáticos. Essas características citadas acima são também encontradas em relatos da literatura (RESNICK, 2009). O software de programação *Scratch*, como aponta Rusk, Resnick e Maloney (2003), pode promover o desenvolvimento dessas competências.

No que diz respeito à busca por uma percepção da utilização da matemática (nosso foco investigativo principal), consideramos que, desde essa primeira atividade, já houve indícios desse aspecto nas respostas do questionário. Esse aspecto pode ser evidenciado pela tabulação de respostas dos alunos, mostrada no Quadro 2, associado à pergunta: “O que da programação feita você consegue associar com a matemática?”.

É possível perceber a relação/associação da atividade com a matemática que os estudantes destacam nessa primeira pergunta, como o tempo, número de passos que o ator dá e as posições.

Quadro 2 - Respostas dos alunos à pergunta 1

<p>Estudante 1</p> <p>1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *</p> <p>O tempo das falas.</p>
<p>Estudante 2</p> <p>1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *</p> <p><u>é possível fazer multiplicações, ações e somas</u></p>
<p>Estudante 3</p> <p>1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *</p> <p><u>Tem o tempo da atividade, os números, as posições.</u></p>

Estudante 4

1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *

A questão de "x" e "y" que são as posições

Estudante 5

1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *

o número de passos que o ator dá e o tempo de cada ação do ator

Estudante 6

1. O que da programação feita você consegue associar com a matemática? *

O valor dos passos, a relação de positivo e esquerda negativo, mudando o valor dos passos, o tempo da posição aleatória.

Fonte: O autor (2020)

Observando a resposta dos estudantes, vemos que apresentam percepções distintas e complementares acerca da matemática trabalhada/construída na tarefa. O Estudante 1 traz a ideia de "tempo das falas" que se refere ao tempo que cada fala aparece para formar um diálogo. Sendo assim, o aluno desenvolveu o diálogo entre uma criança e um menino e, para que as falas não aparecessem ao mesmo tempo, programou as falas em tempos diferentes, usando um bloco "espere" e programando a fala para aparecer por alguns segundos. Logo após, acontece a programação da fala da criança e, após os segundos que ele programou, acontece a programação da fala do menino (Figura 23).

Figura 23 - Programação Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

Encontramos, também, algo semelhante na resposta do Estudante 5 em relação ao tempo. Entretanto, ao invés de ser em relação ao tempo das falas, ele relaciona o tempo com a ação dos atores. Ao clicar na bandeira verde, para iniciar a programação, o mergulhador vai se movimentando em um intervalo de tempo (Figura 24).

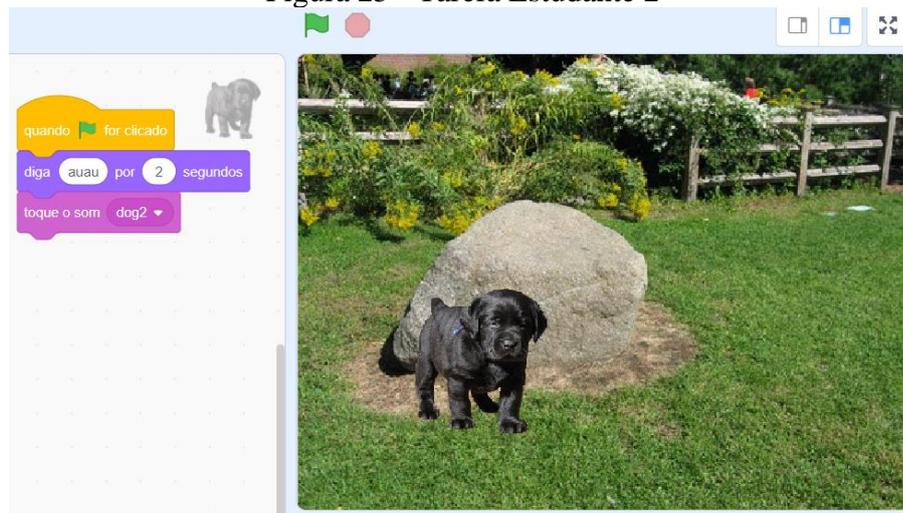
Figura 24 - Programação Estudante 5



Fonte: Estudante 5 (2020).

Observando as manipulações na tarefa do Estudante 2 (Figura 25) e relacionando com a resposta do questionário, não encontramos indícios dela na construção feita, ou seja a construção não condiz com a resposta, visto que a resposta do estudante foi “é possível fazer multiplicações, ações e somas”. Acreditamos que a única resposta que acaba se relacionando seria quando ele fala “ações”, pois, na programação, ele fez uma ação que é a reprodução do som do cachorro.

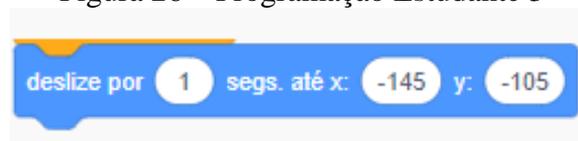
Figura 25 - Tarefa Estudante 2



Fonte: Estudante 2 (2020).

Os estudantes 3 e 4 associam a programação que eles realizaram com a parte de plano cartesiano (posições X e Y) na matemática. A resposta do estudante 3 foi “...os números, as posições” (Figura 26) e a do Estudante 4 foi “a questão do ‘x’ e ‘y’ que são as posições” (Figura 27). Esse conteúdo está presente nas competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do 5º ano do Ensino Fundamental (Figura 28).

Figura 26 – Programação Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

Figura 27 – Programação Estudante 4



Fonte: Estudante 4 (2020)

Figura 28 - Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais: Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades.

Geometria	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano	(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giro.
	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.
	Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

Fonte: Brasil (1997)

Como podemos observar na figura acima, faz parte das competências e habilidades da BNCC do 5º ano do Ensino Fundamental o conteúdo de Geometria, no qual está englobado o plano cartesiano e as representações de deslocamentos no plano cartesiano, tendo como habilidades utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. Ainda na BNCC, em relação às competências específicas da matemática no Ensino Fundamental I, temos como algumas dessas competências, desenvolver o raciocínio lógico e utilizar processos e recursos matemáticos, inclusive tecnologias digitais.

Finalizamos essa análise da primeira tarefa com a resposta do estudante 6, que diz: “O valor dos passos, a relação de positivo e esquerda negativo, mudando o valor dos passos, o tempo da posição aleatória.” Aqui, podemos perceber também parte das competências e habilidades da BNCC do 5º ano do Ensino Fundamental referente ao plano cartesiano. O estudante 6 também está se referindo ao plano cartesiano quando fala: “...a relação de positivo e esquerda negativo” (Figura 29).

Figura 29 – Programação Estudante 6



Fonte: Estudante 6 (2020).

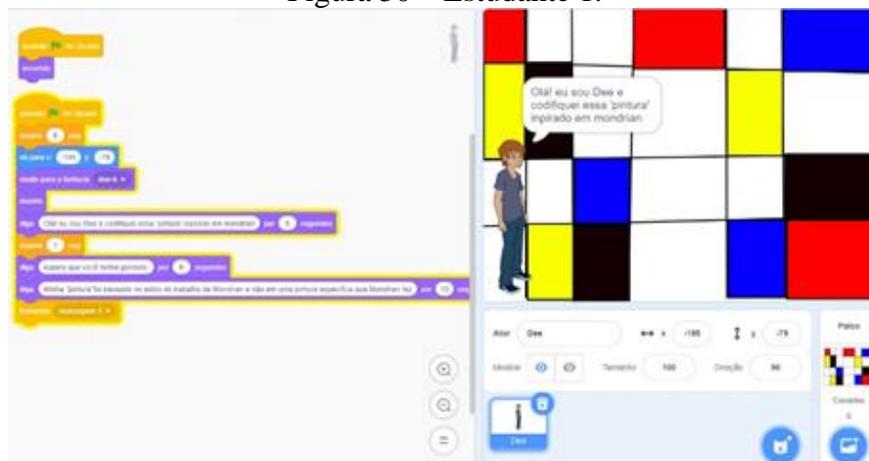
Ao usarmos o software *Scratch* no ensino da Matemática, estamos dando a oportunidade de os estudantes conhecerem um novo recurso que pode vir a facilitar o ensino da Matemática. Em suma, foi possível observar, nessa primeira tarefa, indícios de Literacia Digital de Jenkins *et al.* (2009), com ênfase na habilidade da performance, que, segundo o autor, é a capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas. Podemos, também, perceber que o software *Scratch*, assim como já confirma Reisnick (2009), é um software que permite que as crianças, além de aprender ideias matemáticas e computacionais, aprendam estratégias para a resolução de problemas e elaboração de projetos e a comunicar ideias. Por fim, conseguimos também identificar habilidades e competências, como o plano cartesiano, presentes na BNCC do 5º ano do Ensino Fundamental.

5.2 Segunda tarefa

Nesta segunda tarefa, também tivemos o retorno de seis alunos. A tarefa tinha como objetivo reproduzir alguma arte de Mondrian. Não tínhamos como intenção que os estudantes produzissem cópias das pinturas, pois os estudantes deveriam apenas se inspirar nas pinturas de Mondrian com formas geométricas. Havia muitas maneiras de se realizar essa atividade.

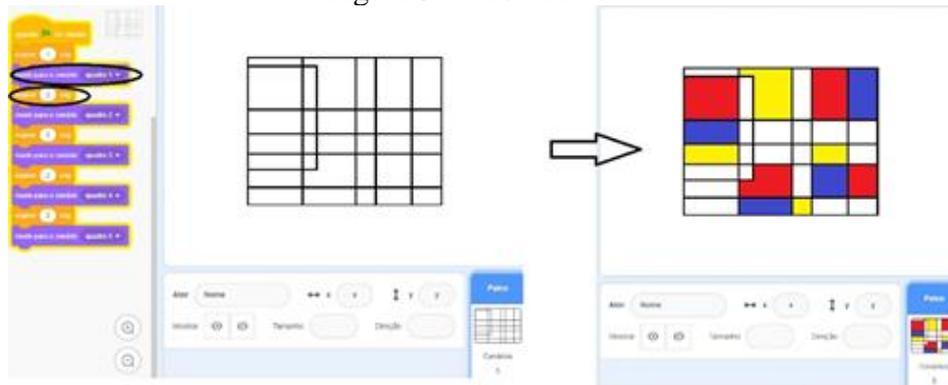
O Estudante 1 (Figura 30) e o Estudante 4 (Figura 31) pensaram de uma maneira semelhante: produziram as figuras no Paint (*software* para criação de desenhos), tendo assim vários cenários. Programaram, então, de forma que ao passar de alguns segundos, um cenário ia sobrepondo o outro, formando, assim, no final, uma arte inspirada na pintura de Mondrian. É possível visualizar as duas programações dos estudantes nas figuras abaixo.

Figura 30 – Estudante 1.



Fonte: Estudante 1 (2020)

Figura 31 – Estudante 4.



Fonte: Estudante 4 (2020)

Há indícios nessa tarefa, a partir da resolução desses dois estudantes de uma das habilidades da Literacia Digital (LD), apresentada por Jenkins et al. (2009), que é a habilidade da apropriação. A apropriação é entendida por Jenkins et al. (2009) como um processo em que os alunos aprendem a partir de algo já construído. A apropriação pode fornecer uma base ao indivíduo, permitindo que ele concentre esforços em outros aspectos pertinentes à construção. Neste caso, os dois estudantes não se preocuparam em produzir as figuras no *Scratch*, e sim em tentar reproduzir a arte, de modo que ficasse semelhante ao do pintor, concentrando assim um empenho maior em outros pontos, como é entendida a habilidade destacada.

Podemos perceber, nessa tarefa, três formas diferentes de programação. A primeira forma citamos anteriormente, em relação aos Estudantes 1 e 4. Já o Estudante 2 (Figura 32) e o Estudante 5 (Figura 33), ao invés de usarem os cenários e realizarem a programação no Paint, produziram algumas formas geométricas no próprio *Scratch*. Eles não chegaram a reproduzir a arte de Mondrian, mas produziram quadrados e retângulos.

Figura 32 - Estudante 2.



Fonte: Estudante 2 (2020)

Figura 33 - Estudante 5

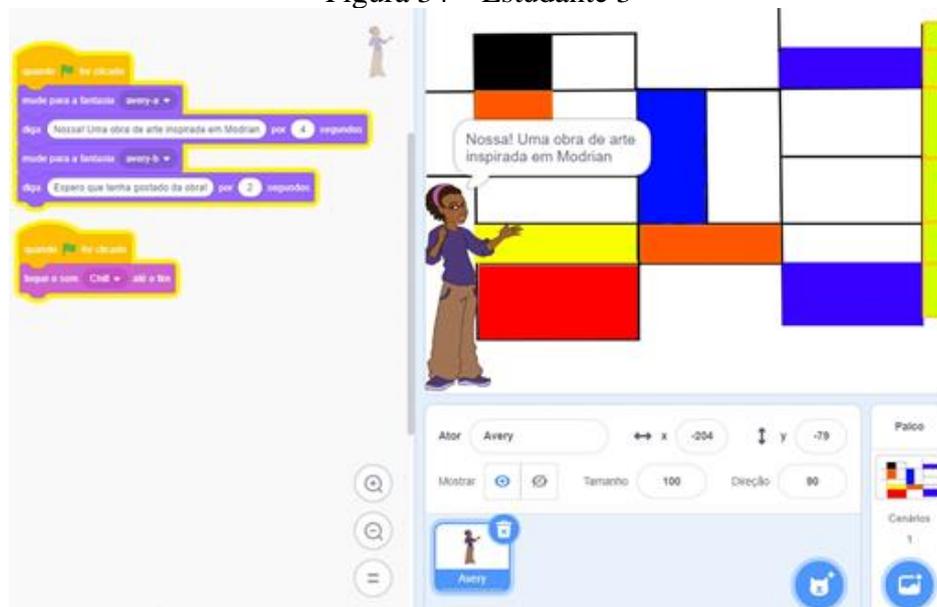


Fonte: Estudante 5 (2020)

É possível já observar, diante das quatro programações dos estudantes, que o *Scratch* se destaca pela diversidade de recursos que possui, recursos esses que podem vir a estimular a criatividade e que são vistos como um convite para a livre exploração do recurso, no qual a criatividade pode ser trabalhada sem medo de errar. Em consonância com Papert e Resnick (1995), trabalhando com o *Scratch*, os alunos exercitam algumas habilidades consideradas importantes para seu sucesso profissional, sendo uma delas a de pensar de forma criativa.

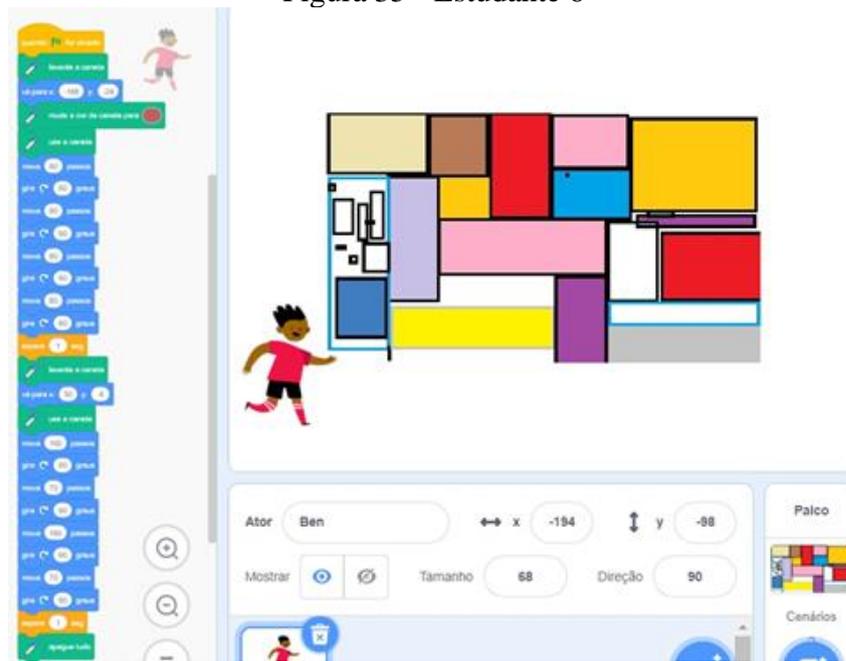
Por fim, os outros dois estudantes, o Estudante 3 e o Estudante 6, reproduziram a arte de Mondrian no Paint e apenas adicionaram ao software como um único cenário. Aqui, diferente dos Estudantes 1 e 4, as formas não vão se sobrepondo a cada segundo que passa. Ao clicarmos na bandeira verde, reproduz aquela única imagem. O Estudante 3 fez o cenário no Paint e apenas o adicionou, programando uma fala para uma menina que apresenta a arte (Figura 34). O Estudante 6 adicionou ainda algumas formas geométricas, então, quando clicamos na bandeira verde, além de produzir o cenário com as formas geométricas, é possível ver a construção de um quadrado e de um retângulo (Figura 35).

Figura 34 – Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

Figura 35 - Estudante 6



Fonte: Estudante 6 (2020)

Foi possível, também, encontrar, nessa segunda tarefa, indícios no que diz respeito à busca por uma percepção da utilização da matemática, a partir das respostas do questionário. Podemos observar a partir da tabulação de respostas dos alunos, mostrada no Quadro 3.

Podemos perceber, a partir das respostas dos estudantes, que os alunos apresentam percepções diferentes, mas complementares acerca da matemática trabalhada na tarefa. É possível perceber semelhanças em algumas percepções dos alunos como, por exemplo, no fato de que os estudantes 1, 3, 4 e 6 trazem a ideia de “formas geométricas”. Vale destacar que, nesse ponto, os quatro estudantes tiveram uma mesma percepção, mas, como mostrado anteriormente, eles programaram de formas distintas.

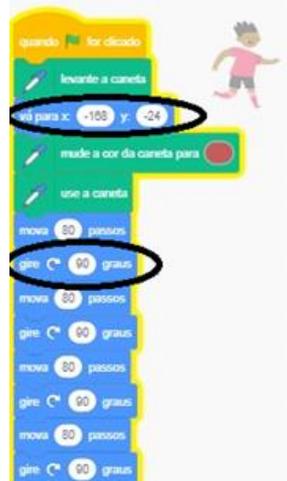
Quadro 3 – Respostas dos alunos à pergunta 3.

<p>Estudante 1</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>formas geométricas</u></p>
<p>Estudante 2.</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>Pelas formas geométricas, direção e graus, X e Y</u></p>
<p>Estudante 3.</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>Como formas geométricas.</u></p>
<p>Estudante 4.</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>como formas geométricas</u></p>
<p>Estudante 5</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>geometria quadrados e retângulos, angulos e até o tempo</u></p>
<p>Estudante 6</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p> <p><u>como formas geométricas</u></p>

Fonte: O autor (2020)

Ainda é possível perceber a relação que o Estudante 2 faz, quando ele diz: “Pelas formas geométricas, direção e graus, X e Y”, pois, na programação dele, que optou por construir formas geométricas no próprio *Scratch*, é possível identificar essas percepções (Figura 36).

Figura 36 - Estudante 2



Fonte: Estudante 2 (2020).

Com o Estudante 5, também é possível perceber a relação feita com a matemática a partir da programação realizada (Figura 37). O Estudante 5, como explicado anteriormente, optou pela construção de formas geométricas no *Scratch*. No que se refere à percepção da matemática, a resposta do aluno foi a seguinte: “geometria, quadrados e retângulos, ângulos e até o tempo”.

Figura 37 - Estudante 5



Fonte: Estudante 5 (2020).

Nessa segunda tarefa, conseguimos perceber, novamente, através das diferentes formas de programar, de códigos e das respostas dos estudantes no questionário, que o software *Scratch* trabalha o pensamento criativo, habilidade essa destacada por Resnick (2009). Foi possível, também, encontrar indícios de uma das habilidades que Jenkins et al. (2009) chama de habilidade de apropriação, que fornece uma base ao estudante e permite que o ele concentre o seu esforço em outro aspecto pertinente da construção.

5.3 Terceira tarefa

Nesta terceira tarefa, diferente das duas primeiras, tivemos o retorno de apenas seis estudantes. Além de diminuir um estudante, o retorno que tivemos foi na data limite para ser entregue. Porém, as programações foram bem elaboradas, as quais mostraremos na sequência. A tarefa consistia basicamente em construir uma história ou um diálogo. Foi explicado aos estudantes o básico de como realizar essa programação.

Iniciamos essa análise com três estudantes que tiveram algumas semelhanças nas programações. Primeiramente, falaremos do Estudante 4 que, na questão 1 do questionário, menciona a relação entre criar histórias e programar, como se para ele fossem duas coisas distintas e que não se pudessem realizar juntas (Figura 38).

Figura 38 – Resposta do Estudante 4

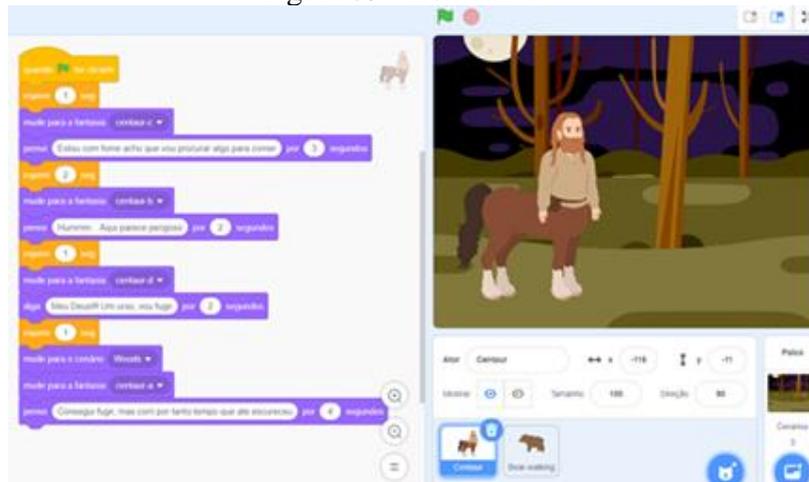
1. O que você mais gostou na atividade?

Ao mesmo tempo criar história e programar.

Fonte: Estudante 4 (2020)

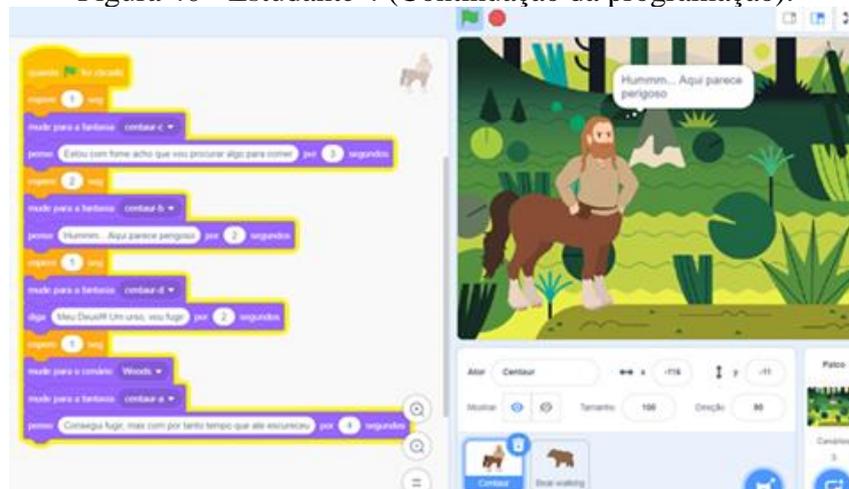
O Estudante 4 foi além do que foi mostrado e explicado, explorando assim vários comandos de programação do software *Scratch*. Esse estudante optou pela programação das falas a partir do bloco “espere”, ou seja, acontecia uma fala e, após alguns segundos, outra fala era reproduzida. Assim também aconteceu com a troca dos cenários. Podemos observar, na sequência das figuras abaixo, a programação e a história feitas pelo Estudante 4 (Figura 39, Figura 40 e Figura 41).

Figura 39 - Estudante 4.



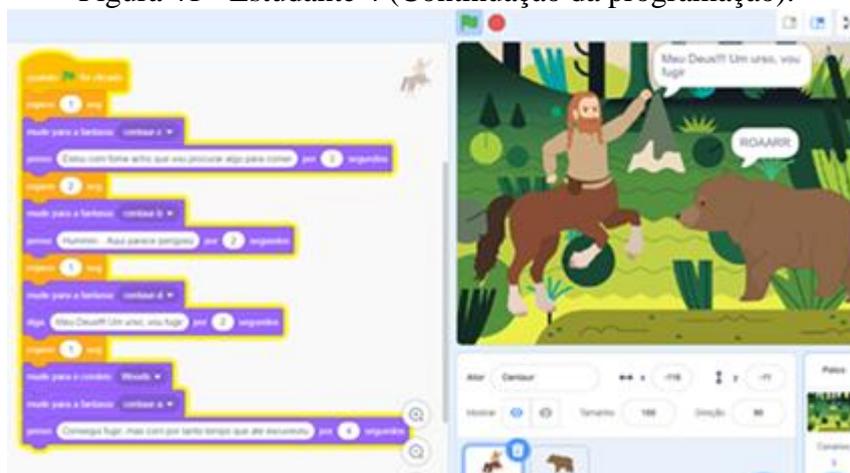
Fonte: Estudante 4 (2020)

Figura 40 - Estudante 4 (Continuação da programação).



Fonte: Estudante 4 (2020).

Figura 41 - Estudante 4 (Continuação da programação).



Fonte: Estudante 4 (2020).

Outro estudante que programou de uma forma semelhante ao Estudante 4 foi o Estudante 5. Ele criou uma história entre a raposa e os pintinhos e a programação das falas foi também a partir do bloco “espere” (Figura 42).

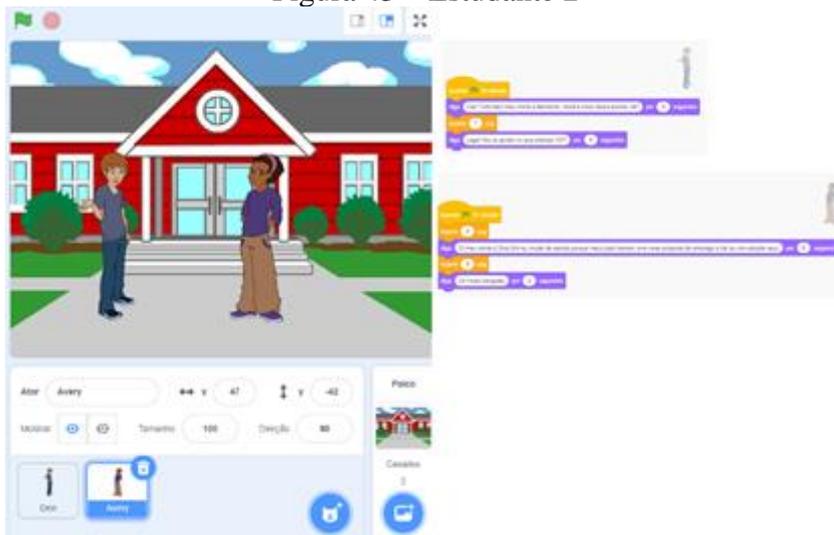
Figura 42 –Estudante 5



Fonte: Estudante 5 (2020).

Por fim, o Estudante 2 programou de forma semelhante aos outros dois estudantes, usando o bloco “espere” entre os diálogos. Esse estudante criou um diálogo entre um menino e uma menina que estavam em frente à escola (Figura 43).

Figura 43 – Estudante 2

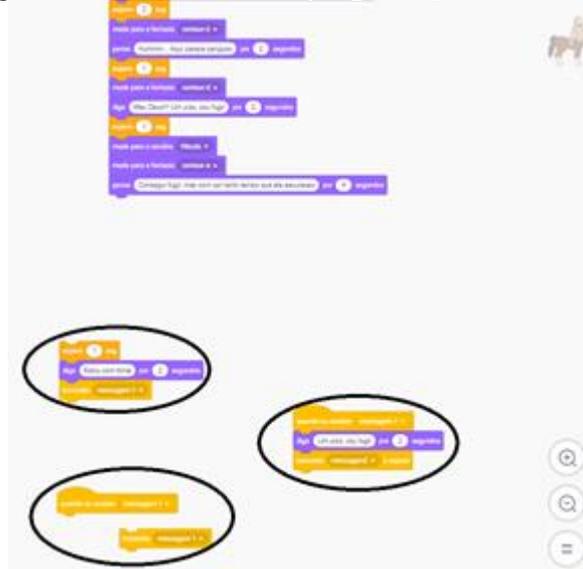


Fonte: Estudante 2 (2020).

Outra semelhança que encontramos entre os três estudantes (Estudantes 2, 4 e 5) foi o fato de que, na parte da programação, no qual os blocos são conectados, termos encontrado

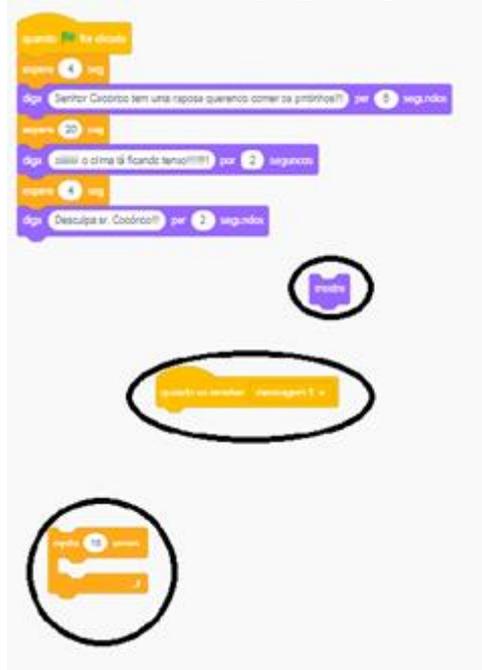
variados blocos de programação, ou seja, outras tentativas que os dois estudantes fizeram para testar e programar a história/diálogo. Abaixo, podemos ver esses blocos soltos, tanto do Estudante 4 (Figura 44), como do Estudante 5 (Figura 45) e do Estudante 2 (Figura 46).

Figura 44 – Blocos soltos programação Estudante 4



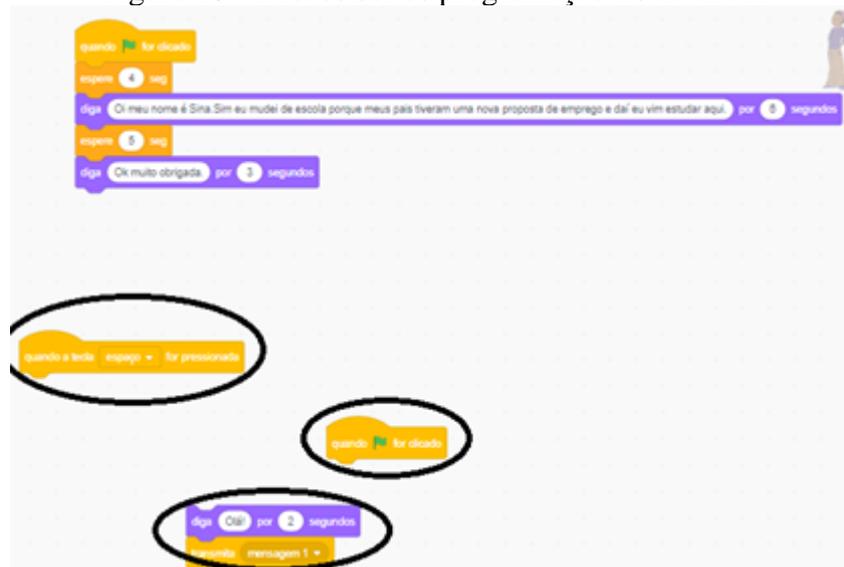
Fonte: Estudante 4 (2020).

Figura 45 – Blocos soltos programação Estudante 5



Fonte: Estudante 5 (2020)

Figura 46 – Blocos soltos programação Estudante 2



Fonte: Estudante 2 (2020)

Consideramos que, nesse caso, houve indícios de uma habilidade importante mencionada no referencial teórico que é a habilidade de simulação, abordada por Jenkins et al (2009). Essa habilidade, segundo os autores, permite uma aprendizagem baseada em tentativas que podem gerar erros ou acertos. Assim, as descobertas podem ser refinadas por ajustes em variáveis particulares. E ainda os autores complementam dizendo que essas simulações fornecem informações para tomada de melhores decisões.

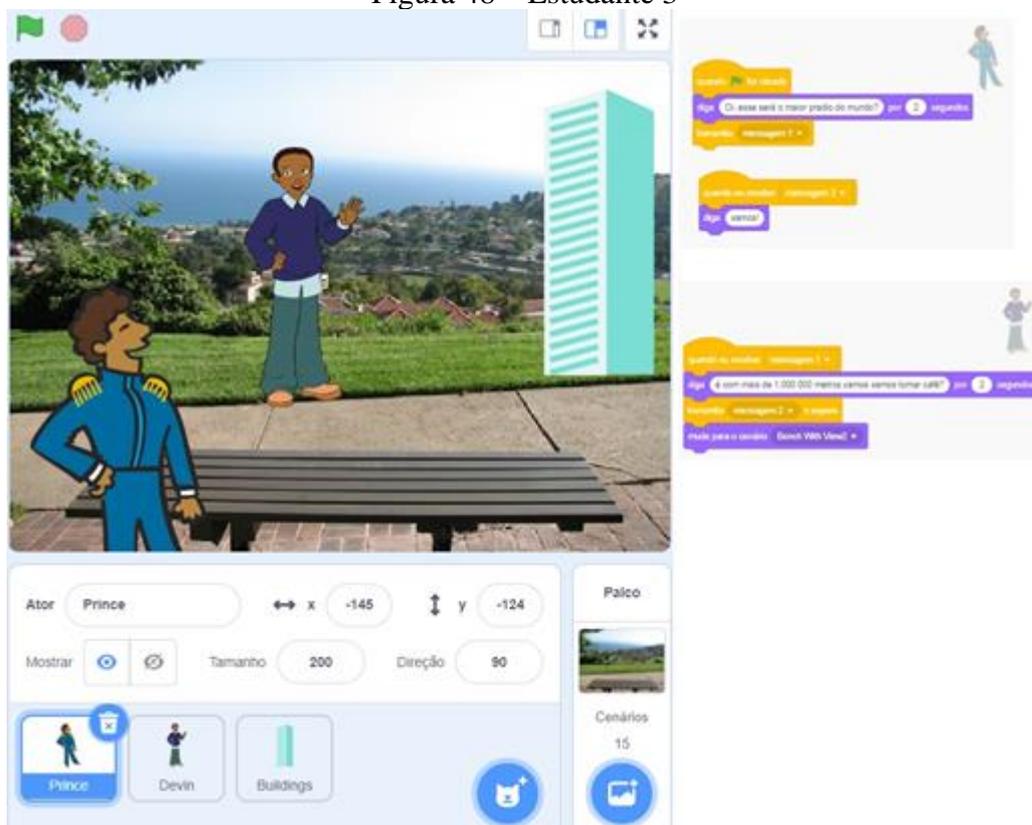
Dando sequência à nossa análise, voltamos nosso olhar para o Estudante 1 e o Estudante 3. Os dois estudantes pensaram de forma semelhante ao programar a história. Ao invés de usarem o bloco “espere”, eles utilizaram os blocos “transmita mensagem 1” e “transmita mensagem 2”. Esses blocos permitem uma programação diferente da programação de quando se utiliza o bloco “espere”. Abaixo, podemos observar as histórias com suas respectivas programações, tanto do Estudante 1 (Figura 47) quanto do Estudante 3 (Figura 48).

Figura 47 – Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

Figura 48 – Estudante 3

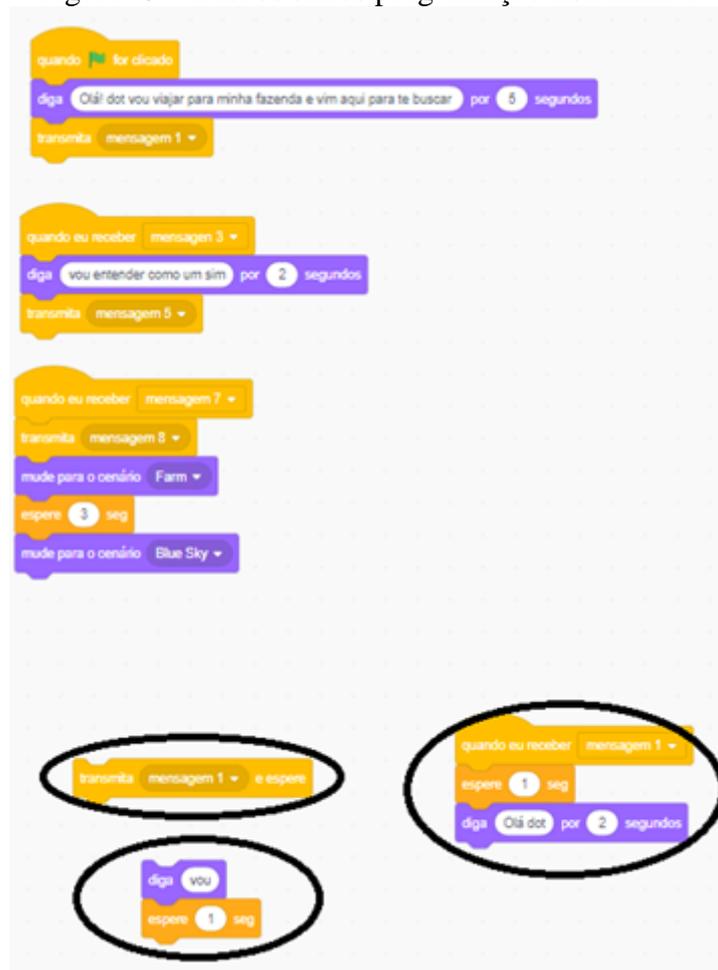


Fonte: Estudante 3 (2020).

Mesmo esses dois estudantes tendo feito as programações diferentes dos outros três estudantes, foi possível, também, encontrar indícios da mesma habilidade citada

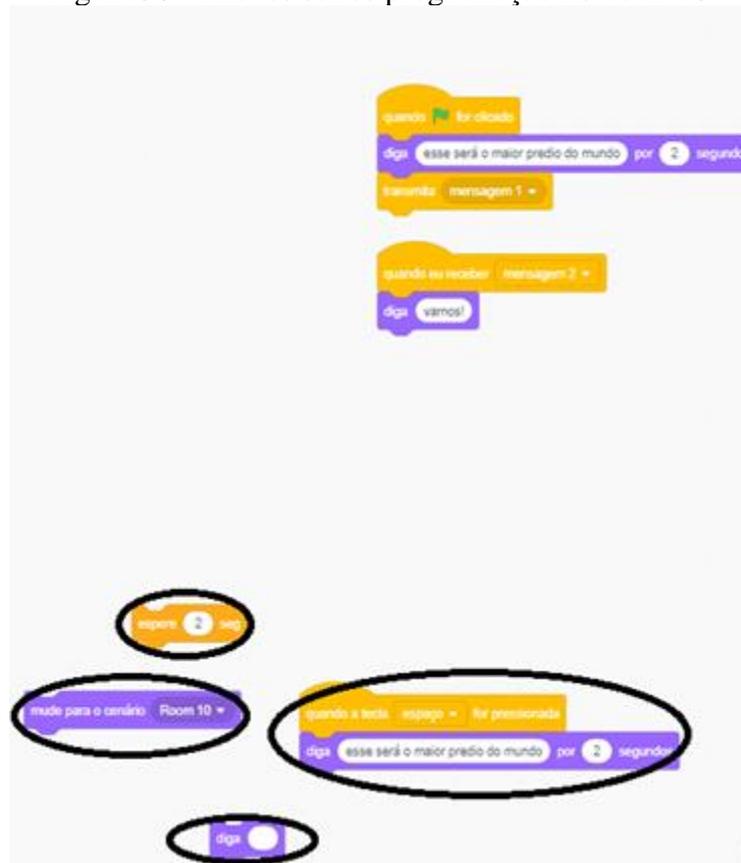
anteriormente, a habilidade de simulação, abordada por Jenkins et al (2009). Em consonância com outros três autores, Sápiras, Dalla Vecchia e Maltempi (2015), a habilidade de simulação é uma oportunidade de aprendizagem baseada em tentativas e erros, de modo que ela é construída por ajustes e reajustes durante o processo. Encontramos nas programações do Estudante 1 (Figura 49) e 3 (Figura 50) variados blocos soltos, como uma tentativa diferente de programar a história.

Figura 49 – Blocos soltos programação Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

Figura 50 – Blocos soltos programação Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

No que tange ao nosso foco investigativo principal, que é a busca por uma percepção da utilização da matemática, é possível ver indícios nas respostas do questionário. Esse aspecto pode ser evidenciado pela tabulação de respostas dos alunos, mostrada no Quadro 4, associado à pergunta: “O que da programação feita você consegue associar com a matemática?”.

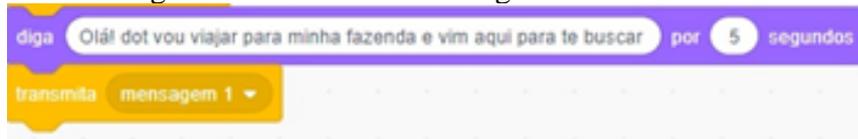
Quadro 4 – Respostas dos estudantes para pergunta 3

<p>Pergunta</p> <p>3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?</p>
<p>Estudante 1</p> <p>os comandos de tempo do personagem</p>
<p>Estudante 2</p> <p>o tempo das falas</p>
<p>Estudante 3</p> <p>O tempo que precisa colocar nas falas, o número de peças que precisa para a programação, a altura do autor e a direção que deve ir.</p>
<p>Estudante 4</p> <p>a fala dos personagens</p>
<p>Estudante 5.</p> <p>A relação do tempo.</p>

Fonte: O autor (2020)

Percebemos, através das respostas apresentadas no Quadro 4, que todos os estudantes acabam relacionando a matemática com a programação das falas, ou seja, do tempo de cada diálogo. O Estudante 1, por exemplo, consegue relacionar a matemática com a programação dizendo o seguinte: “os comandos de tempo do personagem”, que se refere ao tempo que uma frase fica aparecendo, até que transmita em seguida a informação para o outro personagem (Figura 51).

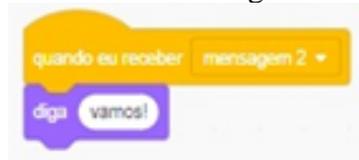
Figura 51 – Comando mensagem do Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

Da mesma forma, o Estudante 3 responde: “o tempo que precisa colocar nas falas, o número de peças que precisa para a programação, a altura do autor e a direção que deve ir”. Aqui, também conseguimos entender que ele se refere ao bloco “transmita mensagem 1” (Figura 52) , quando está dizendo: “o tempo que precisa colocar nas falas”. Porém, não conseguimos encontrar indícios na programação do estudante, quando ele se refere à “direção que deve ir, e a altura do autor”.

Figura 52 – Comando mensagem do Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

O Estudante 5 responde: “a relação do tempo”. Nesta frase, o aluno se refere ao bloco “espere” (Figura 53), pois ele programou de forma que, ao passar alguns segundos, aparece uma nova frase.

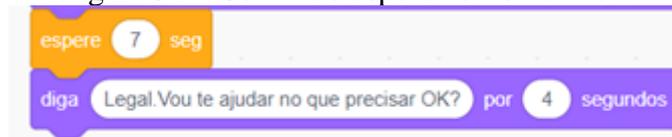
Figura 53 – Comando espere do Estudante 5



Fonte: Estudante 5 (2020).

Podemos observar o mesmo na resposta do Estudante 2, que diz: “o tempo das falas”. Aqui, ele se refere tanto ao bloco “espere” quanto ao bloco do diálogo que ele programa para alguns segundos (Figura 54).

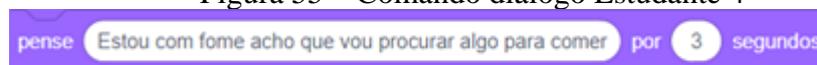
Figura 54 – Comando espere do Estudante 2



Fonte: Estudante 2 (2020).

Por fim, o Estudante 4 relaciona a matemática à programação feita da seguinte maneira: “a fala dos personagens”. Nessa frase, o estudante associa, também, ao bloco do diálogo, no qual ele programa para que a frase permaneça por alguns segundos (Figura 55).

Figura 55 – Comando diálogo Estudante 4



Fonte: Estudante 4 (2020).

Diante dessa análise, é possível perceber que a linguagem do software *Scratch* oferece um ambiente no qual os estudantes possam programar suas histórias. Segundo Resnick (2009), como a programação é feita em bloco, o estudante organiza esses blocos de acordo com o raciocínio, a fim de prover uma sequência lógica na história. A intenção da linguagem é oferecer ao estudante um ambiente em que ele mesmo possa interagir e resolver os desafios de acordo com seus conhecimentos.

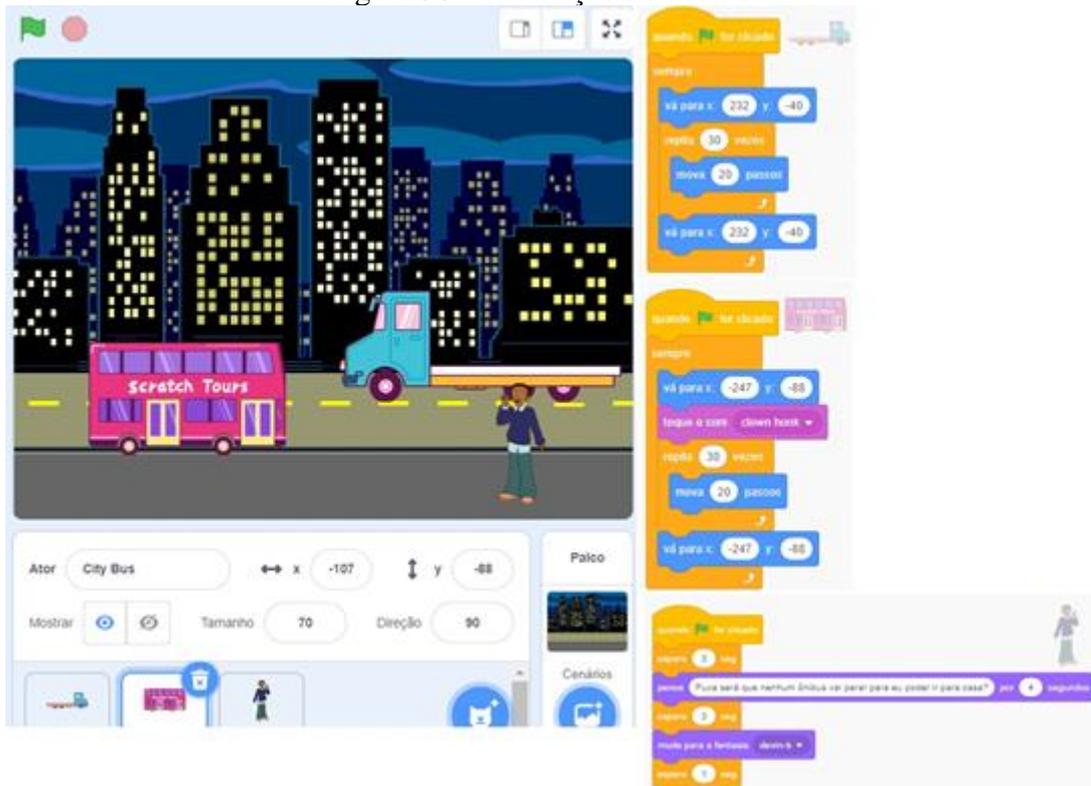
Sendo assim, nessa terceira tarefa, encontramos, através das diferentes formas de programar, não só indícios da habilidade de simulação, habilidade destacada por Jenkins *et al.* (2009), mas também características abordadas por Resnick.

5.4 Quarta tarefa

Para a quarta tarefa, tivemos apenas três retornos. Foi possível observar que houve uma diminuição nos retornos das atividades, talvez pelo motivo delas serem enviadas de forma remota e não termos um contato mais próximo com os alunos. Nessa quarta tarefa, os estudantes deveriam criar uma programação livre, explorando todas as funções e comandos que aprenderam, ao longo das quatro semanas, no software *Scratch*.

Os três estudantes elaboraram as tarefas de formas bem distintas. O Estudante 1 criou uma animação. Ele programou para que ficasse passando um ônibus e um caminhão em uma avenida e adicionou um menino, o qual também foi programado (Figura 56). Ao clicarmos na bandeira verde, o ônibus e o caminhão se deslocam, e o menino expressa um pensamento: “Puxa será que nenhum ônibus vai parar para eu poder ir para casa?”.

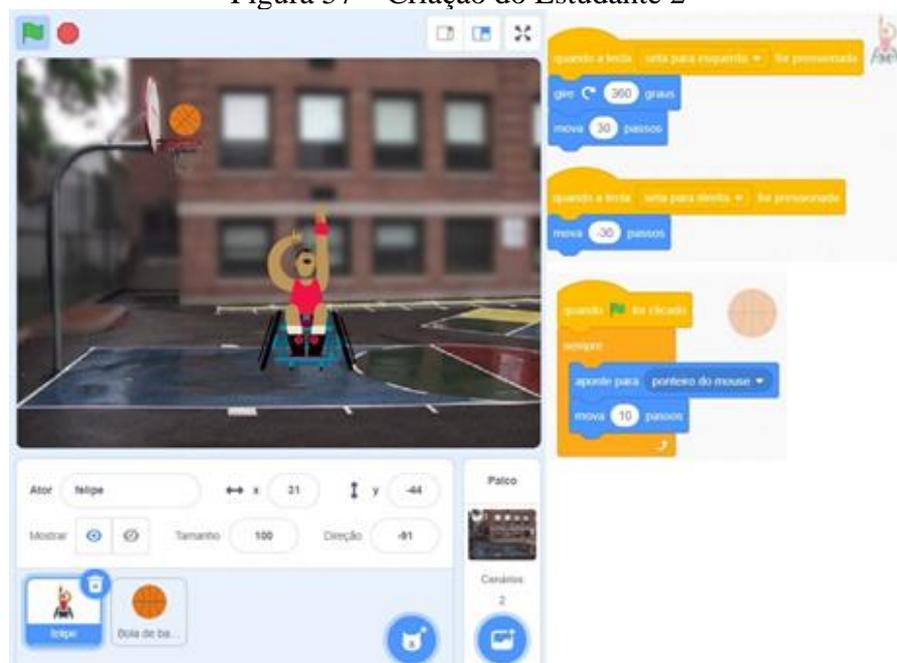
Figura 56 – Animação Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020).

Já o Estudante 2 criou uma programação que dependia do mouse. A programação tinha como cenário uma quadra de basquete e, como ator, um menino cadeirante. Ao movermos o mouse, a bola de basquete seguia o cursor (Figura 57).

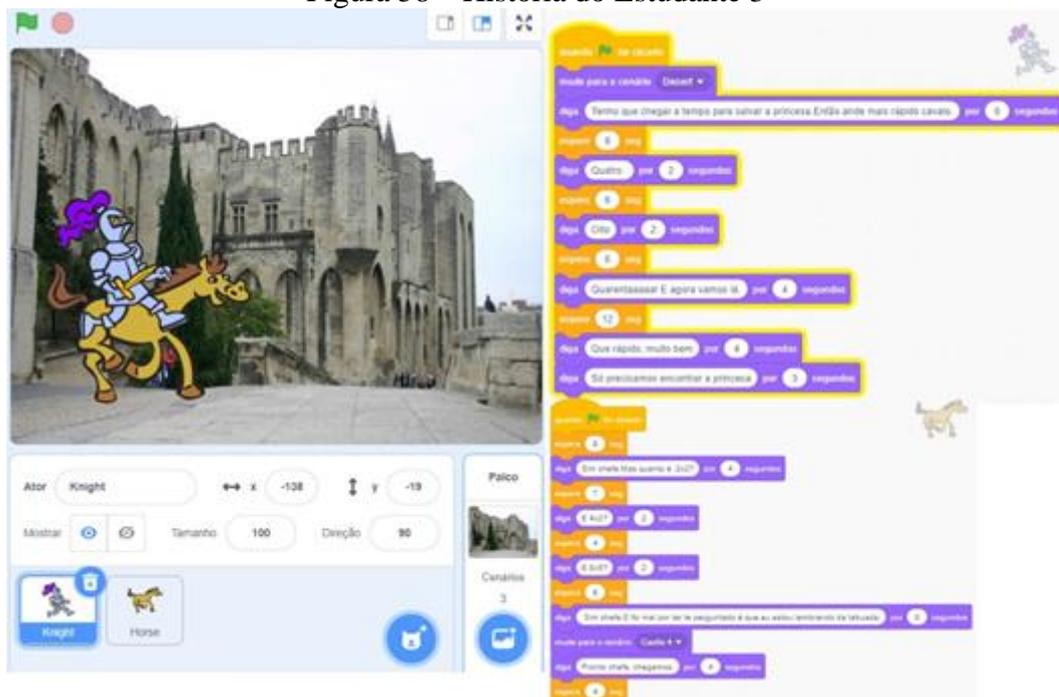
Figura 57 – Criação do Estudante 2



Fonte: Estudante 2 (2020).

Por fim, o Estudante 3, elaborou uma história com mudança de cenário. Ao clicarmos na bandeira verde, acontecia o diálogo entre o cavaleiro e o cavalo. O cavaleiro precisava resgatar a princesa e pediu para que o cavalo fosse mais rápido. O cavalo, antes de se deslocar, realiza perguntas com relação a tabuada ao cavaleiro, pois o animal estava com dúvidas. Logo após que o cavaleiro responde, o cavalo segue em direção a princesa, mudando, assim, o cenário para o castelo (Figura 58).

Figura 58 – História do Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

Na quarta tarefa, é possível perceber indícios de uma habilidade que já havíamos encontrado na tarefa 2 e que Jenkins *et al.* (2009) chama de habilidade de apropriação. Segundo os autores, a apropriação é quando os alunos aprendem a partir de algo já construído. Nessa tarefa, os estudantes deveriam programar de forma livre, com base no que haviam visto até o momento. Sendo assim, a ideia da programação dos estudantes não surgiu do nada, mas sim do envolvimento deles com ideias e conceitos anteriores, e isso, segundo Jenkins *et al.* (2009), é chamado de inspiração.

A busca por uma percepção da utilização da matemática, foco principal desta pesquisa, é evidenciada na resposta dos alunos através de um questionário. Esse aspecto pode ser mostrado pela tabulação de respostas dos alunos, mostrada no Quadro 5, associado à pergunta: “O que da programação feita você consegue associar com a matemática?”.

Quadro 5 – Respostas dos estudantes em relação a pergunta 3

3. O que da atividade você consegue relacionar com a matemática?
Estudante 1 Os números da posição do personagem.
Estudante 2 como falas e respostas.
Estudante 3 O tempo que precisa para as falas, o lugar onde os autores ficam, e quantos automáticos têm na programação.

Fonte: O autor (2020)

Em relação à resposta do Estudante 1, é possível associar a frase dele a um aspecto já mencionado em outras tarefas, que é o plano cartesiano. Quando o estudante diz: “os números da posição do personagem”, ele se refere a localização desses atores na programação. Podemos observar esse fato através da Figura 59.

Figura 59 – Comandos programação Estudante 1



Fonte: Estudante 1 (2020)

O Estudante 3, quando diz: “o tempo que precisa para as falas”, refere-se ao bloco “espere” (Figura 60), que ele utiliza entre uma fala e outra. Já a fala “o lugar onde os autores ficam” está relacionada com a localização desses atores. Entretanto, não foi possível compreender o que o aluno quis dizer com a frase “automáticos tem na programação”.

Figura 60 – Comando espere Estudante 3



Fonte: Estudante 3 (2020).

Além disso, não conseguimos associar a resposta do Estudante 2 com a programação por ele feita, quando o aluno diz: “como falas e respostas”, pois, na programação dele, não há nenhum diálogo. Como dito anteriormente, a programação se trata de um menino cadeirante arremessando a bola de basquete, tudo isso controlado pelo cursor do mouse.

Por fim, mesmo com o retorno de apenas três estudantes, foi possível ver indícios do que Resnick (2009) chama de “aprender fazendo”. Segundo o autor, o *Scratch* surge com o intuito de valorizar o aprendizado pela experimentação, e isso pressupõe uma pedagogia que desenvolva a autonomia dos estudantes por meio do protagonismo e autoria dos alunos no processo de aprendizagem.

5.5 Quinta tarefa

Para esta última atividade, enviamos um vídeo de agradecimento pela participação e colaboração dos estudantes. Por fim, encaminhamos a eles um último formulário do Google

Forms, no qual constavam três perguntas gerais, levando em consideração as quatro tarefas realizadas. As perguntas eram as seguintes: 1. “Qual atividade que você mais gostou? E por qual razão essa?”; 2. “Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão essa?”; 3. “O que da matemática você consegue identificar na atividade que mais gostou?”.

Iniciamos as tarefas tendo um retorno de seis estudantes e, na última semana de aplicações, obtivemos apenas três retornos. Para esse último formulário, recebemos o retorno de apenas dois estudantes.

Vamos nos deter em analisar as respostas dos dois alunos em relação às três perguntas abordadas no questionário. Na Figura 61, podemos observar o relato do Estudante 4 em relação a qual atividade de que ele mais gostou, qual atividade de que menos gostou e o que consegue relacionar da matemática com a atividade escolhida.

Figura 61 – Respostas do Estudante 4

1. Qual atividade que você mais gostou? E por qual razão essa?

Eu gostei de fazer uma pintura de Mondrian. Porque foi uma pintura com formas geométricas.

2. Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão essa?

Eu gostei de todas.

3. O que da matemática você consegue identificar na atividade que mais gostou?

Consigo identificar que teve formas geométricas, quantas núcleos eu preciso, o número de autores e o número de falas.

Fonte: Estudante 4 (2020)

O Estudante 4 destacou que a tarefa de que mais gostou foi a “de fazer uma pintura de Mondrian”, que foi a tarefa 2, cujo objetivo era reproduzir uma das artes de Mondrian ou apenas construir algumas formas geométricas. O estudante, que optou por reproduzir uma arte de Mondrian, reproduziu as figuras no Paint, tendo, assim, vários cenários. Programou, então, de forma que, ao passar de alguns segundos, um cenário ia sobrepondo o outro, formando, assim, no final, uma arte inspirada na pintura de Mondrian. Na segunda questão, que é “Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão essa?”, o Estudante 4 fala: “gostei de todas”. Em relação à terceira questão, o Estudante 4 identifica a matemática nas formas geométricas, no número de atores e no número de falas.

Já na Figura 62, podemos observar as respostas do Estudante 2. Ele destacou que a atividade que mais gostou foi a de criar um jogo. Acreditamos que o estudante se refere a tarefa 4, que propunha uma criação livre, pois o estudante não chegou a construir um jogo, como foi analisado na descrição das tarefas. O que acontece é que foi enviado a eles dois jogos juntamente com a proposta da atividade livre. Então, acreditamos que o estudante se refere aos jogos disponibilizados. Já para a segunda pergunta, que diz: “Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão essa?”, o estudante menciona que não teve nenhuma atividade de que não gostou. No que se refere ao tipo de matemática que consegue identificar na atividade, o Estudante 2 destaca os comandos, que são os blocos que o software *Scratch* disponibiliza para a realização das programações.

Figura 62 – Respostas do Estudante 2

1. Qual atividade que você mais gostou? E por qual razão essa?

O de criar um jogo, Pois quando eu crescer vou tentar ser programador, e essa atividade me alegrou muito, Não so essa mais as outras também.E fico muito feliz em te ajudar.

2. Qual atividade que você menos gostou? E por qual razão essa?

nenhuma.

3. O que da matemática você consegue identificar na atividade que mais gostou?

comandos.

Fonte: Estudante 2 (2020).

Nesse último contato com os estudantes, mesmo que virtual, podemos observar que o fato de as atividades estarem sendo remotas e o fato de não estarmos tendo nenhum momento de conversa em vídeo com os estudantes tornaram a relação professor e estudante um pouco distante. É possível perceber essa distância pelo retorno dos alunos. Obtivemos dez retornos de termo de consentimento e, na primeira tarefa, iniciamos com apenas seis estudantes. Por fim, na última tarefa tivemos o retorno de quatro alunos e, nesse último formulário, que não teve nenhuma tarefa com o software *Scratch*, apenas dois estudantes responderam.

Entretanto, é possível perceber, mesmo com respostas de apenas dois estudantes, indícios de que tiveram um bom aproveitamento com o software *Scratch*. Destacamos o Estudante 2, que fala: “... quando eu crescer vou tentar ser programador...”, e o Estudante 4, que diz: “Eu gostei de fazer uma pintura de Mondrian...”.

Por fim, além dos alunos trazerem algumas percepções acerca da matemática quando estão construindo com o *Scratch*, podemos perceber que os estudantes gostaram de trabalhar com o software. Isso pode vir a potencializar a aprendizagem dos alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tínhamos como objetivo, nesta pesquisa, trazer algumas das percepções dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental acerca da matemática quando estão construindo com o software *Scratch*. Em relação à pergunta norteadora desta pesquisa - “Quais as percepções dos alunos acerca da aprendizagem de matemática quando estão programando com o *Scratch*?” -, foi possível perceber, nas tarefas realizadas, que as percepções dos estudantes têm consonância direta com o que eles produziram. Esses indícios foram relatados na análise das tarefas. Mesmo trazendo tarefas que não necessariamente eram atividades matemáticas, os estudantes tiveram a percepção de que estavam aprendendo matemática. Em suma, os alunos tiveram a percepção de conceitos de plano cartesiano, operações básicas como soma e multiplicação, geometria e ângulos. No que tange aos conceitos percebidos pelos estudantes, conseguimos encontrar, nas construções feitas, os conceitos de **plano cartesiano, geometria e ângulos**. Uma exceção ocorreu em uma tarefa na qual um estudante teve a percepção de um conceito matemático, e não encontramos indícios do conceito na programação. Ainda no que se refere aos conceitos de matemática percebidos pelos estudantes, como a geometria, plano cartesiano e ângulos, por exemplo, podemos encontrá-los na parte de competências e habilidades da BNCC do 5º ano do Ensino Fundamental I. Em particular, identificamos que as produções feitas pelos estudantes se mostram em consonância com as habilidades de utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas, assim como representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano, utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido.

Muitas vezes, trabalhamos com programações, que são conceitos diferentes e que têm aspectos que nem sempre são vistos, trabalhados de modo explícito. No entanto, esta pesquisa mostra que, mesmo não falando de modo explícito, os estudantes percebem de que estão sendo trabalhados/desenvolvidos alguns conteúdos de matemática.

Percebemos, também, que houve indícios de algumas das habilidades da Literacia Digital (LD), apresentada por Jenkins et al. (2009), como apropriação, performance e simulação. Além disso, nota-se que houve uma aproximação com o conceito de aprendizagem criativa de Resnick (2009), mostrando, aqui, uma matemática de forma natural.

Segundo Resnick (2009), há uma necessidade de que as crianças possuam um certo ímpeto de nunca deixar de aprender, que sigam pesquisando, criando atividades que possibilitem um acréscimo no currículo escolar, para que, assim, haja a manutenção de um

interesse no assunto em questão. Segundo o autor, esta manutenção de interesse permite às crianças que sejam protagonistas, criadoras de soluções diante aos problemas que possam vir a encontrar em suas vidas. Por isso, é necessário que a tecnologia seja agregada à área da educação de maneira que faça sentido aos alunos, integrada àquilo que tem por realidade cotidiana dos estudantes. Dessa forma, será possível que, quando expostas a diferentes problemas, as crianças saibam modificar aquilo que aprenderam de acordo com a necessidade daquele momento.

Conforme verificamos no parágrafo acima, consideramos que as tarefas que promovam uma maior demonstração de habilidades são aquelas nas quais os alunos tiveram a liberdade de produzir de forma livre através do *Scratch*. Contudo, o foco principal não foi o resultado, mas o processo de construção, que permitiu aos estudantes terem uma percepção da matemática quando estavam construindo no software *Scratch*.

O pensamento computacional define competências e habilidades que se tornam fundamentais para o efetivo domínio da tecnologia por todos em um mundo em que os dispositivos computacionais são cada vez mais penetrantes. Incorporar o pensamento computacional à educação básica envolve a análise sistemática de sua potencial aliança com outras áreas do conhecimento, como a Matemática. Desta forma, percebemos que as pesquisas futuras podem ir para esse lado, realizando um mapeamento entre as competências da área de Matemática e aquelas desenvolvidas em atividades didáticas envolvendo o pensamento computacional.

Por fim, é importante ressaltar que as respostas dos estudantes podem ter sido influenciadas devido ao contexto de pandemia e às atividades remotas. Porém, é válido frisar que as respostas, de certa forma, sempre estarão ligadas ao ambiente no qual são desenvolvidas. Assim, entende-se que a análise deste trabalho e da pergunta norteadora reflete a produção dos alunos durante o momento de pandemia de covid-19.

REFERÊNCIAS

- A HISTÓRIA dos Números. *Scratch*, [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/390729430/>. Acesso em: 1 dez. 2020.
- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1995.
- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. D. C. O computador é a solução: mas qual é o problema? *In: Formação docente: rupturas e possibilidades*. Campinas: Papyrus, 2002, (Cidade Educativa). p. 141– 161.
- BORBA, M.; Pentead, M. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, DF: MEC, 1997.
- CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na aprendizagem da matemática mestrado em educação pré-escolar e ensino do 1º ciclo do ensino básico**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico) - Instituto politécnico de Setúbal, Setúbal, 2013. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/6568>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. *In: Cadernos CEDES 40: história e Educação Matemática*. Campinas, SP: Papyrus, 1996, p.7-17.
- DIAS, Daniele de Almeida; HORNINK, Gabriel Gerber. O uso do Scratch como proposta multidisciplinar educacional. *In: HORNINK, Gabriel Gerber (org.). Contribuições da Computação para as Tecnologias Educacionais*. Alfenas: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2018. P. 163-214.
- EXPLICAÇÃO primeira tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (12 min 32 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eetOwmgVsE4&feature=youtu.be>. Acesso em: 1 dez. 2020.
- EXPLICAÇÃO segunda tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (12 min 18 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h5c8wDBNA9E>. Acesso em: 1 dez. 2020.
- EXPLICAÇÃO terceira tarefa - 2020. Publicado pelo canal Atividades TCC 2020. [S. l.: s. n.], 29 nov. 2020. 1 vídeo (11 min 47 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=62DiDUIRj2E&feature=youtu.be>. Acesso em: 1 dez. 2020.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 13. ed. Rio de Janeiro, RJ: Record, 2004.

GOMES, Nilza Godoy. Computador na escola: novas tecnologias e inovações educacionais. *In: BELLONI, Maria Luiza (org.). A formação da sociedade do espetáculo*. São Paulo: Loyola, 2002. p. 119-134.

JENKINS, H. *et al.* **Confronting the challenges of participatory culture: media education, 2009. for the 21st century**. Cambridge: MIT Press, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MARTINI, Ana. Jogo de perseguição. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2020a. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/407150634/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

MARTINI, Ana. Jogo do Pong. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/407150634/>. Acesso em: 1 dez. 2020b.

MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/750/1/2012AmiltonRodrigodeQuadrosMartins.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

MATEMÁTICA. *Schatch*, [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/173449207/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 11- p. 66.

MORETTI, Vinícius Fernandes. **O pensamento computacional no Ensino Básico: potencialidades de desenvolvimento com o uso do Scratch**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística, Licenciatura em Matemática, Porto Alegre, 2019.

PAPERT, S. Education for the knowledge society: a Russia-oriented perspective on technology and school. *IITE Newsletter Unesco*, n. 1, jan./mar. 2001.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. Nova Iorque: Basic Books, Inc., 1980.

PAPERT, S.; RESNICK, M. **Technological Fluency and the Representation of Knowledge**. Virginia: MIT MediaLab, 1995.

PINTO, António Sorte. scratch na aprendizagem da matemática no 1.º ciclo do ensino básico: estudo de caso na resolução de problemas. 2010 - Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade do Minho, Braga, 2010. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14538/1/tese.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

RESNICK, M. *et al.* (2009). Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, [S. l.], v. 52, n. 11, p. 60-67, nov. 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1592761.1592779>. Acesso em: 10 nov. 2020.

RESNICK, M. The seeds that Seymour sowed. **International Journal of Child-Computer Interaction**, 2017. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/IJCCI-seeds-seymour-sowed.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

RESNICK, M., RUSK, N., MALONEY, J. **A Networked, Media -Rich Programming Environment to Enhance Technological Fluency at After**: School Centers in Economically-Disadvantaged Communities. Virginia: National Science Foundation, 2003. Disponível em: <http://www.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-proposal.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Parecer CEEEd/RS, n. 1/2020**. Porto Alegre: Governo do Estado, 2020. Disponível em: <https://www.ceed.rs.gov.br/parecer-n-0001-2020>. Acesso em: 10 nov. 2011.

SÁPIRAS, F. S. **Relações entre a literacia digital e o ambiente Scratch**: um olhar por meio de perspectivas matemáticas com alunos do sétimo e oitavo anos do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/275>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SÁPIRAS, F. S.; DALLA VECCHIA, R.; MALTEMPI, M. V. Utilização do Scratch em sala de aula. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.17, n.5, p. 973-988, 2015.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, 2000.

TORETI, Selene. **O uso do scratch no ensino fundamental**: anos iniciais. 2019. Monografia (Especialização em Informática Instrumental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/194929>. Acesso em: 10 nov. 2020.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento**. Campinas: Gráfica Unicamp, 1993.

VIEIRA, Sebastiao da Silva; SABBATINI, Marcelo. Cultura maker na educação através do scratch visando o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes do 5º ano de uma escola do campo da cidade de Olinda-PE. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 43-66, ago. 2020. ISSN 2594-9004. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/50671/34722>. Acesso em: 10 nov. 2020.

FUJA do tubarão. **Schatch**, [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/94521453/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Matemática e Estatística

Pesquisadora: Ana Lúcia Martini
E-mail: ana.martini@maristas.org.br

Orientador: Professor Rodrigo Dalla Vecchia
E-mail: rodrigovecchia@gmail.com

Algumas informações:

1. A participação do(a) aluno(a) não envolve forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa.
2. Os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.
3. A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário, realizada via recursos digitais de comunicação, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas.
4. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.
5. Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho escolar. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação.
6. Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre as percepções dos alunos na aprendizagem da matemática quando estão criando com o software Scratch.
7. No caso de arquivos enviados, obtidos durante a participação do (a) aluno (a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, etc, sem identificação. Sabendo
8. Estou sendo informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada pelo Professor Rodrigo Dalla Vecchia, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail rodrigovecchia@gmail.com.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Porto Alegre, 26 de junho de 2020

Email address *

Valid email address

This form is collecting email addresses. [Change settings](#)



<p>1. Nome do responsável.</p> <p>Short answer text</p> <hr/>
<p>2. RG do responsável.</p> <p>Short answer text</p> <hr/>
<p>3. Nome do aluno.</p> <p>Short answer text</p> <hr/>
<p>4. Concordo que o aluno(a) participe da pesquisa, desenvolvida pela pesquisadora Ana Lúcia Martini?</p> <p><input type="radio"/> Sim.</p> <p><input type="radio"/> Não.</p>
<p>5. Estou ciente das informações citadas no início desse formulário e concordo?</p> <p><input type="radio"/> Sim.</p> <p><input type="radio"/> Não.</p>

APÊNDICE B – PARECER Nº 01/2020



COMISSÃO DE LEGISLAÇÃO E NORMAS

Parecer nº 01/2020

Orienta as Instituições integrantes do Sistema Estadual de Ensino sobre o desenvolvimento das atividades escolares, excepcionalmente, enquanto permanecerem as medidas de prevenção ao novo Coronavírus – COVID-19.

O Conselho Estadual de Educação, demandado pela suspensão das atividades escolares presenciais no âmbito do Sistema Estadual de Ensino, em função da propagação do novo Coronavírus – COVID-19, orienta as Instituições integrantes do Sistema Estadual de Ensino sobre o desenvolvimento das atividades escolares e o cumprimento do Calendário Escolar previsto, **excepcionalmente**, enquanto permanecerem as medidas de prevenção ao contágio e proteção aos estudantes, profissionais da educação (professores e funcionários de escola) e comunidade escolar.

2 – A educação é um direito social fundamental e para assegurar o direito da aprendizagem com qualidade, previsto na Constituição Federal e na Lei nº 9.394/1996 – LDBEN, é preciso garantir um padrão mínimo de qualidade na escola e nos processos inerentes a ela.

3 – A suspensão das aulas presenciais como medida preventiva para evitar o risco de contágio do novo Coronavírus – COVID-19 é competência da Mantenedora. Da mesma forma, é seu dever garantir as condições e insumos para que o processo ensino-aprendizagem aconteça, de acordo com o preconizado na LDBEN, no Art. 4º, inciso IX. Portanto, o Conselho Estadual de Educação recomenda que todas as mantenedoras e suas instituições de ensino cumpram as medidas preventivas determinadas pelos órgãos competentes.

4 – A LDBEN no Art. 23, § 2º, prevê a competência do respectivo Sistema de Ensino para a definição do Calendário Escolar, adequando às peculiaridades locais, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar, inclusive por questões climáticas e econômicas, garantindo a obrigatoriedade do cumprimento do Art. 24, inciso I, da LDBEN.

5 – Os Sistemas de Ensino gozam de autonomia para decidir questões operacionais relativas ao calendário anual de suas instituições, desde que assegurada a carga horária mínima de 800 (oitocentas) horas, distribuídas em 200 (duzentos) dias letivos de efetivo trabalho escolar pelo estudante da Educação Básica e suas modalidades, determinados pela LDBEN:

Art. 24 – A Educação Básica, nos níveis fundamental e médio, será organizada de acordo com as seguintes regras comuns:

I – a carga horária mínima anual será de oitocentas horas, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado a exames finais, quando houver.

5.1 – a carga horária para o Curso Normal e Curso Normal Aproveitamento de Estudos, deve ser observada, segundo a organização curricular prevista nos Planos de Estudos legalmente aprovados por este Conselho;

Parecer nº 01/2020 – fl. 2

5.2 – a carga horária para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio deve ser observada, conforme a organização curricular prevista no Plano de Curso, aprovado pelo Conselho Estadual de Educação;

5.3 – a carga horária para os cursos de Educação Superior integrantes do Sistema Estadual de Ensino, ofertadas na forma presencial, podem considerar a utilização da modalidade EaD, como alternativa à organização pedagógica e curricular, tendo como referência o Art. 2º da Portaria MEC nº 2.117, de 06 de dezembro de 2019, que dispõe sobre essa matéria, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor.

6 – Quanto à duração do ano letivo, este Colegiado reafirma normativas federais e aprova normas próprias no sentido de que é imprescindível que todas as unidades escolares cumpram a legislação e as normas educacionais em sua totalidade.

7 – A situação de pandemia provocada pelo Coronavírus – COVID-19, neste período, mobiliza o órgão normativo para regulamentar, de forma excepcional e temporária, as atividades letivas. Segundo o Parecer CNE/CEB nº 01/2002, uma situação emergencial poderia conduzir à substituição das atividades presenciais por outra forma na Educação Básica:

[...] as situações emergenciais claramente configuram cataclismas ou **modificações dramáticas da vida cotidiana**. Enquanto se aguarda a solução da emergência pelas autoridades competentes, o legislador se preocupou em não interromper o atendimento educacional compulsório, para o que se pode recorrer a ferramentas heterodoxas durante a emergência. (grifo nosso)

Ou seja, este Colegiado entende que se caracteriza a situação emergencial para o momento atual e que as alternativas possíveis, para validação do ano letivo 2020, podem ser por meio de atividades domiciliares e/ou de reorganização do Calendário Escolar com atividades presenciais, findo o período de excepcionalidade.

8 – Diante do exposto, para garantir o direito à educação com qualidade, à proteção a vida e à saúde de estudantes, professores, funcionários e comunidade escolar, exclusivamente nesse período de excepcionalidade, as atividades domiciliares somente serão admitidas para o cômputo do calendário letivo 2020, nos termos que seguem:

8.1 – as instituições de ensino devem divulgar, junto à comunidade escolar, as formas de prevenção e cuidados, de acordo com os órgãos de saúde, bem como o período de suspensão das atividades presenciais na própria instituição, conforme orientação da mantenedora;

8.2 – as instituições de ensino, por orientação de suas mantenedoras, devem planejar e organizar as atividades escolares, a serem realizadas pelos estudantes fora da instituição, indicando quais as atividades, metodologias, recursos disponíveis, formas de registro e comprovação de realização das mesmas;

8.3 – as atividades escolares desenvolvidas, nesse período de excepcionalidade, fora do ambiente escolar e computadas para o cumprimento do previsto nos Planos de Estudos e de Curso, serão planejadas e realizadas a partir de materiais didáticos e/ou recursos tecnológicos disponíveis, com registros das mesmas e em consonância com seu Projeto Pedagógico;

8.4 – as atividades desenvolvidas pelas instituições de ensino devem assegurar o padrão de qualidade previsto no Art. 206, inciso VII, da Constituição Federal, e no Art. 3º, inciso IX, da LDBEN;

8.5 – o registro das atividades e da participação efetiva dos estudantes deve ser validado pelo colegiado da instituição, ao final do período de excepcionalidade, conforme planejamento

Parecer nº 01/2020 – fl. 3

referido nos itens anteriores, como forma de garantir o cumprimento do calendário escolar previsto, observadas as normativas exaradas por este Conselho.

9 – O Conselho Estadual de Educação, se necessário, fará novas manifestações com relação a essa matéria.

Face ao exposto, o Conselho Estadual de Educação orienta as mantenedoras e suas instituições, integrantes do Sistema Estadual de Ensino, nos termos deste Parecer, sobre o desenvolvimento das atividades escolares, excepcionalmente, enquanto permanecerem as medidas de prevenção ao novo Coronavírus – COVID-19.

Em 17 de março 2020.

Marli Helena Kumpel da Silva – relatora

Antônio Maria Melgarejo Saldanha

Dulce Miriam Delan

Érico Jacó Maciel Michel

José Amaro Hilgert

Ruben Werner Goldmeyer

Aprovado, por unanimidade, na Sessão Plenária, de 18 de março de 2020.

Sônia Maria Seadi Verfssimo da Fonseca

Presidente