



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BRUNO HÉLIO DOS SANTOS RAMALHO

**PROGRAMAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE
MATEMÁTICA: ENSINANDO MATEMÁTICA COM SCRATCH**

Maceió
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BRUNO HÉLIO DOS SANTOS RAMALHO

PROGRAMAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ENSINANDO MATEMÁTICA COM SCRATCH

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Orientadora: Prof^ª. Dra. Elisa Fonseca Sena e Silva.

Maceió
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

R165p Ramalho, Bruno Hélio dos Santos.

Programação na formação dos professores de matemática: ensinando matemática com Scratch / Bruno Hélio dos Santos Ramalho. – 2022.
81 f. : il. color.

Orientadora: Elisa Fonseca Sena e Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática : Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 77-81.

1. Conhecimento tecnológico. 2. Scratch (Linguagem de programação de computador). 3. Linguagem de programação visual (Computação). 4. Formação de professores de matemática. I. Título.

CDU: 51: 004.4

RESUMO

Este trabalho corrobora com a perspectiva do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (em inglês, Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK), tomando o conhecimento tecnológico como essencial para todo aquele professor que pretende lecionar matemática de maneira excepcional. Através de pesquisas, o objetivo desse trabalho é demonstrar a situação da sala de aula atual, destacando o quão presente as tecnologias digitais estão nos cotidianos dos brasileiros (*smartphone*, redes sociais, *streaming*, jogos digitais). Dessa forma, aulas tradicionais perdem força e interesse dos alunos. Por meio de pesquisas bibliográficas, desenvolvimento e análise da oficina *Scratch* com graduados e graduandos do curso de licenciatura em matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) é atestado o uso da programação como uma ferramenta de ensino importante para os professores de matemática, pois é uma ferramenta que proporciona maneiras dinâmicas de ensino e que possibilita uma contextualização significativa com o cotidiano dos alunos. A oficina *Scratch* foi desenvolvida em cima da perspectiva TPACK e aplicada com alunos graduados e graduandos do curso de Licenciatura em Matemática pela UFAL. Por fim, através da análise dos Projetos Pedagógico dos Cursos de Matemática Licenciatura da UFAL é observado o descuidado emprego da programação - não tendo ligação com o conhecimento pedagógico - nos cursos de licenciatura em matemática ofertados pela UFAL que é refletida nas concepções e experiência relatada pelos participantes da oficina.

Palavras-chave: Conhecimento tecnológico, programação, Oficina *Scratch*.

ABSTRACT

This work corroborates the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) perspective, taking technological knowledge as essential for any teacher who intends to teach mathematics in an exceptional way. Through research, the objective of this work is to demonstrate the situation of the current classroom, highlighting how present digital technologies are in the daily lives of Brazilians (smartphone, social networks, streaming, digital games). In this way, traditional classes lose strength and student interest. Through bibliographic research, development and analysis of the Scratch workshop with graduates and undergraduate students of the undergraduate course in mathematics at the Federal University of Alagoas, the use of programming as an important teaching tool for mathematics teachers is attested, as it is a tool that provides dynamic ways of teaching and that allows a significant contextualization with the students' daily lives. The Scratch workshop was developed based on the TPACK perspective and applied to graduate and undergraduate students of the Mathematics Degree course at Federal University of Alagoas. Finally, through the analysis of the Pedagogical Projects of the Mathematics Degree Courses at Federal University of Alagoas, the careless use of programming - having no connection with pedagogical knowledge - in the degree courses in mathematics offered by Federal University of Alagoas is observed, which is reflected in the conceptions and experience reported by workshop participants.

Keywords: Technological knowledge, programming, Scratch Workshop.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linguagem de Programação Visual: Scratch	11
Figura 2 - Algoritmo: Atravessar a rua em segurança	15
Figura 3 - Algoritmo: Preparar um macarrão instantâneo.....	16
Figura 4 - As sete componentes do TPACK.....	24
Figura 5 - Página inicial do <i>Scratch</i>	26
Figura 6 - Elementos de Interação - projeto fadinha da multiplicação	27
Figura 7 - Interface do Scratch	28
Figura 8 - Tela de apresentação.....	31
Figura 9 - Janela dos atores.....	31
Figura 10 - Janela de programação: Aba Código.....	32
Figura 11 - Janela de programação: Aba Fantasias.....	33
Figura 12 - Janela de programação: Aba Sons	34
Figura 13 - Categoria dos blocos: Eventos, Controle e Sensores	37
Figura 14 - Categoria dos blocos: Operadores, Variáveis e Movimento.....	38
Figura 15 - Categoria dos blocos: Aparência, Som e Meu Blocos.....	39
Figura 16 - Jogo de estourar balões.....	40
Figura 17 - Algoritmos - Jogo de estourar balões.....	40
Figura 18 - Questionário inicial parte 1	43
Figura 19 - Questionário inicial parte 2.....	44
Figura 20 - Projeto da semana 1: Flappy Bird	50
Figura 21 - Algoritmo do ator “cano”	51
Figura 22 - Questionário da semana 1	52
Figura 23 - Projeto da semana 2 – Snake com operações.....	53
Figura 24 - Snake com operações: Atriz Avery	54
Figura 25 - Questionário da semana 2	55

Figura 26 - Projeto semana 3: Modelagem OBMEP.....	56
Figura 27 - Questionário final	57
Figura 28 - Jogo Matemático de Plataforma.....	67
Figura 29 - Geo1	68
Figura 30 - <i>Snake</i> com Funções.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Funções presente em cada seção.....	29
Quadro 2 - Categoria dos blocos de programação	35
Quadro 3 - Cursos dos inscritos.	45
Quadro 4 - Conteúdo de cada semana	46
Quadro 5 - Relação final dos inscritos.....	58
Quadro 6 - Questionário inicial	58
Quadro 7 - Formulário pós-aula 1.....	63
Quadro 8 - Formulário pós-aula 2.....	66
Quadro 9 - Questionário Final	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA ...	11
2.1 PROGRAMAÇÃO NO COTIDIANO DO ALUNO	11
2.2 PROGRAMAÇÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA	14
3. PROGRAMAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA UFAL.....	20
4. SCRATCH: UMA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES.....	26
4.1 COMO É CRIAR COM O SCRATCH	28
5 APLICAÇÃO E ANÁLISE DA OFICINA	42
5.1 APLICAÇÃO DA OFICINA	42
5.2 ANÁLISE DA OFICINA.....	58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
7 REFERÊNCIA.....	77

1 INTRODUÇÃO

Ensinar matemática não é uma tarefa fácil, e à medida com que a tecnologia avança nos deparamos com novos desafios a serem enfrentados em sala de aula. Muitas das vezes a formação inicial não proporciona o conhecimento necessário para o uso adequado de tais tecnologias.

Em meu terceiro período em licenciatura matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) me deparei com a disciplina INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO onde foi introduzida uma linguagem de programação textual. Ao longo da disciplina fiquei muito interessado, pois sou um entusiasta em computação e jogos, no entanto, naquele período em que cursava a disciplina eu não enxerguei como aquele conhecimento se aplicaria em sala de aula, até então parecia uma disciplina voltada ao trabalho do conhecimento matemático e que não teria uma relação com a área da licenciatura.

Motivado em aprender e desenvolver jogos, encontrei uma plataforma chamada *Scratch* e ligeiramente percebi o seu grande potencial para o ensino de matemática utilizando-a como ferramenta de ensino e aprendizado em sala de aula. Como o *Scratch* é uma plataforma voltada para crianças e adolescentes sua linguagem é visual (uso de blocos predefinidos) é extremamente simples e atrativa, podendo com isso ser utilizada com alunos da educação básica, seja para o desenvolvimento de projetos junto dos alunos ou na criação de atividades de ensino e aprendizagem que possam ser utilizados em sala de aula, como jogos matemáticos.

Na pesquisa realizada por Ferreira, Nepomuceno, Mapa e Cunha (2011), revela que o desinteresse dos alunos pela disciplina de matemática, se dava, em grande maioria, pela atuação do professor em sala de aula, que geralmente conduziam aulas chatas, cansativas e que deveriam ser mais interativas e dinâmicas, sugeriram os próprios alunos.

Visto essa situação, vi na programação - com linguagem visual - uma ferramenta poderosa para o ensino da matemática e que não foi aproveitada na minha graduação. Dado isso, surgiu a pergunta norteadora desse trabalho: qual a importância da programação nas formações de professores de matemática? Santos e Costa (2016, p. 4) defendem que “[...] A elaboração de uma ferramenta computacional

didática deve tornar o ensino do conteúdo abordado mais prático e abrangente, de forma a despertar o interesse do aluno”.

Diante do que foi descrito, o presente trabalho tem o intuito de analisar como está sendo abordada a programação nos cursos de licenciatura em matemática ofertados pela UFAL, com fins nessa análise aos graduandos e graduados do curso de licenciatura em matemática serão indagados a respeito da programação como ferramenta de ensino e apresentar relevantes maneiras de se trabalhar a programação em sala de aula, tomando como base as perspectivas do TPACK. Para tanto, após estudo de pesquisas da área, planejou-se e ministrou-se uma oficina *Scratch* para os graduados e graduandos do curso de Licenciatura em Matemática pela UFAL, onde foi dividida em 3 momentos. A primeira ressalta o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (em inglês, Technological Content Knowledge - TCK) através da programação de um jogo mobile demonstrando os conteúdos matemáticos envolvidos na criação do mesmo. O segundo momento ressalta o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (em inglês Technological Pedagogical Knowledge - TPK), onde é demonstrado como adicionar elementos matemáticos ativos em um jogo. E por fim, O terceiro momento apresenta a união do TCK mais o TPK com o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (em inglês, Pedagogical Content Knowledge - PCK) através da modelagem de um problema tirado da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

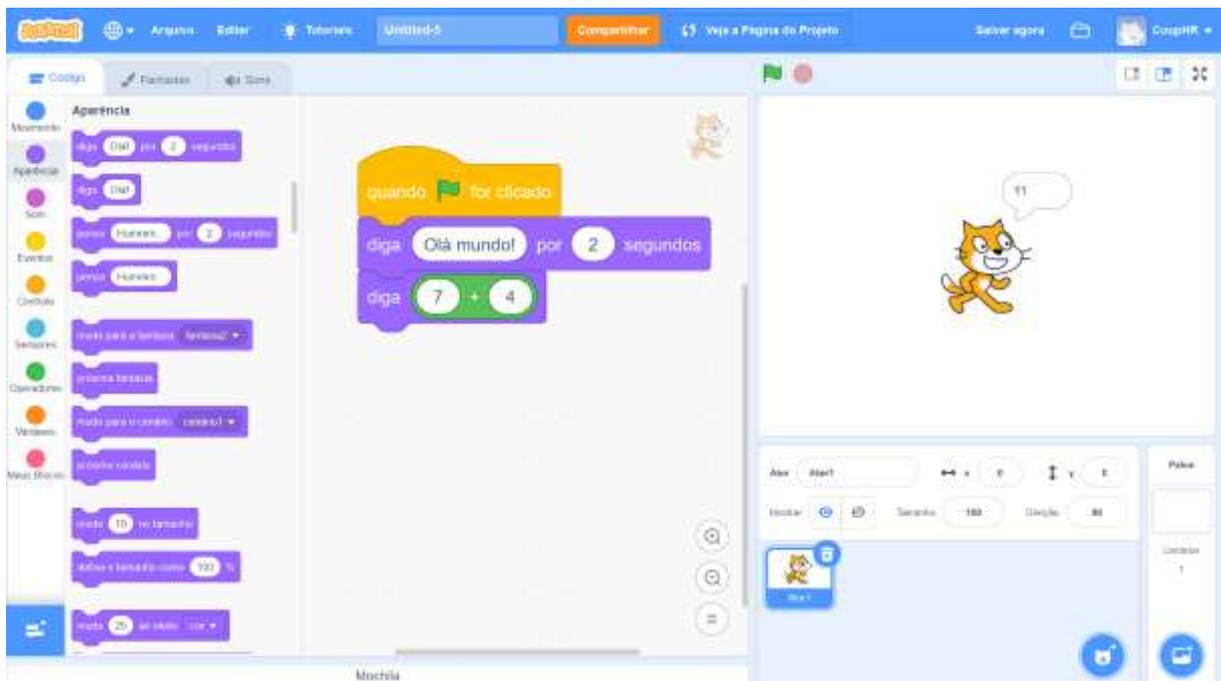
Este trabalho de conclusão de curso está dividido em quatro seções: o primeiro aborda os benefícios da programação na educação básica e os aspectos que contribuem para a sua utilização como ferramenta de ensino de matemática nessa etapa da educação. A sessão seguinte analisa como a programação está sendo trabalhada nos cursos de licenciatura em matemática ofertados pela UFAL e apresenta de maneira singela a perspectiva TPACK. Na terceira sessão, a plataforma *Scratch* será apresentada, sua linguagem visual de arrastar e encaixar blocos e um pouco de suas funcionalidades. Por fim, na última seção serão apresentadas cada etapa da oficina *Scrach*, que ocorreu de maneira *online* através de videoconferência com graduados e graduandos de licenciatura em matemática, e análise da mesma.

2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VISUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Para entender os benefícios que a programação, com ênfase na programação com linguagem visual, traz para o ensino de matemática na educação básica, faz-se necessário identificar e entender como alguns elementos presentes no processo da programação se relacionam com o processo de ensino de matemática.

Com linguagens de programação visuais, o aluno desenvolve seus programas manipulando elementos visuais, esses elementos geralmente são caixas com comandos pré-estabelecidos, diferente das linguagens de programação textuais que necessitam especificar os comandos textualmente, como podemos ver abaixo na Figura 1.

Figura 1 - Linguagem de Programação Visual: Scratch



Fonte: Autor (2021).

Esta seção apresenta um breve referencial teórico acerca de dois elementos presentes no processo de programação com linguagem visual: A relação com o cotidiano do aluno e a conexão da programação com o ensino de matemática.

2.1 PROGRAMAÇÃO NO COTIDIANO DO ALUNO

Um dos grandes problemas no processo de ensino de matemática na educação básica é a relação distante entre o assunto abordado em sala de aula e o

cotidiano em que se encontra o aluno.

“A matemática apresentada no ensino da matemática é desligada da vida, do cotidiano, das coisas que nos rodeiam, das coisas que as pessoas fazem, não se relaciona com os problemas sociais, não se relaciona com outros campos do conhecimento e nem com as artes” (IMENES, 1989, p.173, *apud* SILVA, 1995, p.154).

Conforme Conceição, Mendes e Borges (2015) em seu artigo acerca dos fatores que desmotivam os alunos com relação à matemática:

O ensino tradicional da matemática não vem despertando tanto interesse nos alunos atualmente. Com tantos meios de comunicações e tecnologias à disposição desses alunos não basta apenas os professores dominarem o conteúdo da disciplina ou apenas as técnicas de educar; o professor precisa estar atualizado tanto com a matemática específica quanto com os meios educacionais atuais, interagindo com alguns meios tecnológicos e novos métodos de ensino em suas aulas. (CONCEIÇÃO, MENDES, BORGES, 2015, p. 2)

A reprodução mecânica dos conteúdos de matemática gera desinteresse dos alunos pela disciplina que não verem ligação nem contextualização com sua realidade. “A maioria das pessoas, que passam pela escola, considera a Matemática um processo condicionante árduo, necessário apenas para fazê-los passar nos exames. Logo, reproduzir mecanicamente os conteúdos de Matemática.” (Dienes, 1975, p. 15). Conceição, Mendes e Borges (2015) ainda ressaltam:

[...] o professor, por sua vez, deve conhecer bem a ciência que ensina, ter o aluno como foco principal para seu trabalho e contextualizar suas aulas à realidade do aluno de modo a incentivá-los a aprender. (CONCEIÇÃO, MENDES, BORGES, 2015, p. 3)

As tecnologias digitais vêm aproximando-se cada vez mais do cotidiano dos brasileiros e não é diferente no âmbito escolar. Depois da pandemia de COVID-19, houve um crescimento ao acesso e uso de tecnologia pelos brasileiros, além do acesso habitual como redes sociais, jogos eletrônicos e mídias por *streaming*. Trabalho, educação e lazer passaram a se habituar majoritariamente no meio virtual.

De acordo com a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) em dezembro de 2020 o Brasil registrou 234,07 milhões de acessos de Telefonia Móvel, um crescimento de 3,26% em relação a dezembro de 2019, ou seja, são cerca de 234,07 milhões de celulares em uso no Brasil.

Em relação ao âmbito escolar a pesquisa TIC Educação 2019 aponta que 91% dos estudantes de escolas particulares e 61% dos estudantes de escolas públicas urbanas possuem disponibilidade de computador ou tablet. Em relação aos celulares, a pesquisa indica que 18% dos alunos de escolas urbanas e usuários de internet

acessam a rede exclusivamente pelo telefone celular.

A idade do público brasileiro que possui acesso aos celulares vem diminuindo. A pesquisa Crianças e smartphones no Brasil 2020 aponta que 61% das crianças de 0 a 3 anos têm acesso a smartphone, seja próprio ou dos pais. Essa proporção sobe conforme a idade e alcança 95% na faixa de 10 a 12 anos.

O interesse por jogos digitais no cotidiano brasileiro também vem crescendo. A pesquisa Game Brasil 2021 revela que 72% dos brasileiros têm costume de jogar jogos digitais e dentre esses, 40,8% costumam usar o smartphone ou tablet todos os dias para jogar. Além disso, a pesquisa Uso de apps no Brasil 2021 ressalta que 59% dos brasileiros com smartphone declaram jogar games no aparelho.

Estratégias de ensino de matemática que abranjam a tecnologia como tópico, destacando as tecnologias digitais relacionada a jogos que é um interesse relacionado ao lazer ou prazer pessoal de muito jovens e adultos brasileiros, podem e devem ser usadas para atrair o interesse do aluno e conectar o ensino com o seu cotidiano. Desta forma contextualizando o ensino da matemática com o atual cotidiano de diversos alunos brasileiros. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000)

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas. (BRASIL, 2000, p.78)

A própria Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) ressalta que jogos, planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica, dentre outros recursos didáticos, “tem papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas no ensino fundamental”, tanto nos anos iniciais, quanto nos anos finais. Entretanto, o objetivo de ensinar programação visual na educação de matemática vai além de aliar a ludicidade dos jogos com o ensino de matemática. A ideia central é tornar o aluno construtor do seu conhecimento através da elaboração dos seus jogos favoritos ou seus próprios jogos com suas próprias histórias. Shimorara e Sobreira (2015) relatam que a atual geração de alunos já utiliza das diversas tecnologias em seus cotidianos e em suas vidas sociais, portanto, o papel da inclusão digital na escola passa a oferecer a oportunidade de ultrapassar o simples consumo de tecnologias, ou seja, não se limitar a ensinar ao aluno apenas a acessar ou utilizar tal tecnologia, mas

acrescentar a oportunidade de criar novas tecnologias. As autoras ainda ressaltam:

Diante dessa constatação, fica clara a necessidade de os alunos saberem para além das diferentes tecnologias; eles precisarão, para isso, saber criar com elas, ou seja, precisarão entender os códigos computacionais, deixando de ser meros consumidores e passando a desenvolver habilidades para criar, produzir, escrever e compartilhar com as tecnologias, disseminando conhecimentos. (SHIMORARA, SOBREIRA, 2015, p.73)

Garlet, Bigolin, Silveira (2018, p.163) informam que “no meio em que vivemos cada vez é maior a necessidade de saber programar para que não sejamos apenas consumidores de tecnologias, mas sim que saibamos produzi-las”. É fácil acreditar que no momento em que vivemos os jovens já estão familiarizados com toda essa tecnologia, pois são nativos digitais, nasceram com a disponibilidade de tais recursos. No entanto, uma pessoa que sabe ler, mas não aprendeu a escrever não está alfabetizada e não conseguirá se comunicar utilizando a escrita. De forma semelhante, possuir familiaridade com a utilização das tecnologias digitais não faz o aluno ser um alfabetizado digitalmente, pois não criará novas tecnologias digitais.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), o componente curricular de Matemática deve garantir aos alunos o desenvolvimento de competências específicas. O documento cita oito competências específicas de matemática para o ensino fundamental, sendo a quinta competência:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2017)

Além disso, no PCNEM (2000), uma das competências e habilidades a serem desenvolvidas em informática é a de reconhecê-la como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem nas diversas áreas, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento. Podemos concluir que a programação é uma ferramenta válida e de grande acréscimo ao ensino de matemática na educação básica.

2.2 PROGRAMAÇÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA

O que seria para o discente programar seus próprios jogos, senão fazer matemática? Em todo momento o processo de programação busca resolver

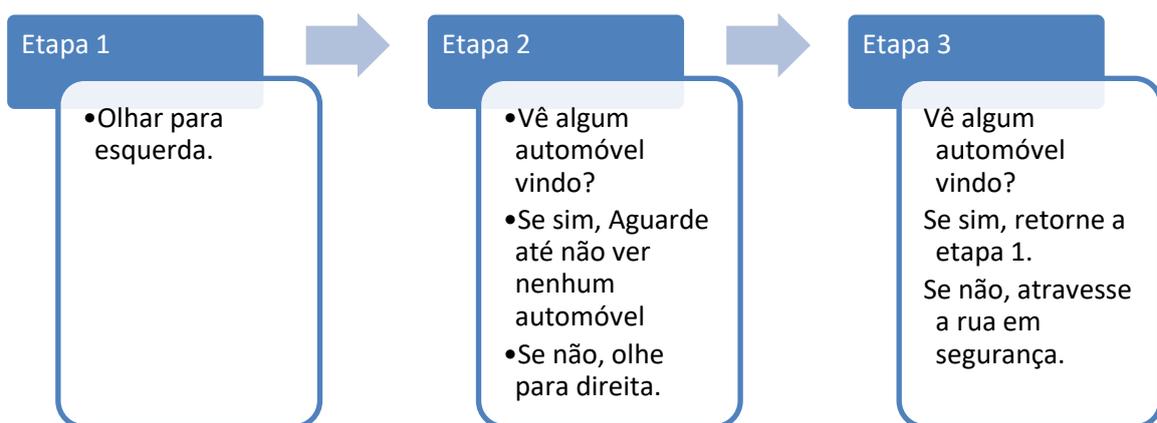
problemas, pensar criativamente, raciocinar sistematicamente, criar instruções, representar e compreender fenômenos. Como Carvalho e Pirola (2004, p. 2) destacam:

Fazer matemática é expor as próprias ideias, escutar a dos outros, formular, confrontar e comunicar procedimentos de resolução de problemas, argumentar e validar pontos de vista, antecipar resultados, aceitar erros e etc. A matemática surge de maneira espontânea e natural, com as primeiras experiências, desafios e dificuldades vão surgindo, fazendo com que a criança ao tentar solucioná-las, aprofunde pouco a pouco o conhecimento das diversas noções matemáticas.

A palavra *Software* (programa, traduzindo ao pé da letra) é um conjunto de instruções em sequências, instruções essas a serem executadas por um computador (MATHIAS, 2017). Esse conjunto de instruções é chamado de algoritmo. “Algoritmo é uma sequência de passos que visam atingir um objetivo bem definido.” (MATHIAS, 2017, P.13). Já segundo Lopes e Garcia: “Algoritmo é uma sequência de passos finitos com o objetivo de solucionar um problema.” (2002, p.1). Conforme os autores, o algoritmo não é a solução do problema e sim o caminho que levam a solução, podendo não existir apenas um caminho, mas sim, vários.

Em seu cotidiano, o aluno encontra diversos problemas e os caminhos para a solução de tais problemas podem ser descritos por algoritmos. Se uma pessoa necessita atravessar uma rua por exemplo, ela seguirá um algoritmo semelhante ao da figura 2:

Figura 2 – Algoritmo: Atravessar a rua em segurança

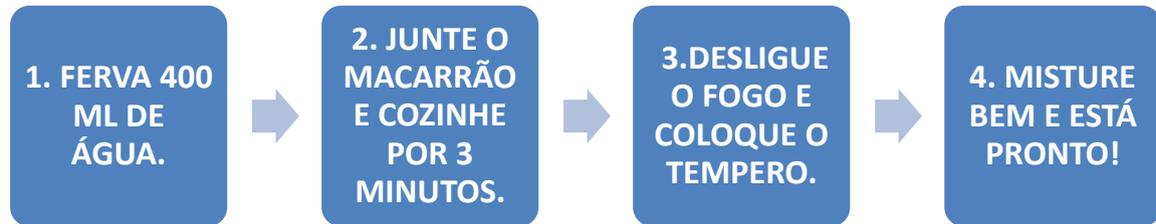


Fonte: Autor (2021)

Algoritmos também aparecem com frequência na rotina do aluno, seja a instrução de um jogo ou uma instrução de preparo de algum alimento. A maioria dos macarrões instantâneos vem com a instrução de preparo em sua embalagem. Para

preparar seu macarrão instantâneo, uma pessoa seguirá um algoritmo semelhante ao da figura 3:

Figura 3 – Algoritmo: Preparar um macarrão instantâneo



Fonte: Autor (2021)

Se pegarmos um problema de matemática que um aluno precisa resolver, ele irá resolver seguindo os seus conhecimentos adquiridos anteriormente, seguindo um algoritmo criado naquele momento, combinando pequenos comandos com base nos conhecimentos acumulados pela experiência. “É provável que nossa concepção do problema seja muito incompleta no princípio; a nossa perspectiva é outra depois de feito algum progresso; ela é ainda mais diferente quando estamos quase a chegar à solução.” (PÓLYA, 1978, p. 3).

De maneira similar, programar é resolver um problema matemático, o aluno irá passar pelas quatro fases que Pólya (1978) apresenta. Primeiro ele necessitará compreender o problema, saber o que se pretende programar. Segundo ele deverá estabelecer um plano, ou seja, determinar o algoritmo. Na terceira fase, o aluno executaria o plano, mas nesse caso o aluno não executará o plano: o computador fará isso. Nessa e na quarta fase, a resolução de problemas em meio a programação se torna excepcionalmente interessante, o aluno ao dar início a execução do seu algoritmo passa a ser um tripulante que ditou o caminho à solução para o computador e com isso terá uma visão privilegiada. Chegando a quarta fase, o retrospecto, que Pólya (1978) destaca a sua importância, pois é nessa fase em que o aluno verificará sua solução e indagará por caminhos diferentes ou até mesmo aperfeiçoará o que já tinha estabelecido. Smole (2008, p. 1) ressalta que o sentido da resolução de problemas:

[...] não é uma situação qual quer, focada em achar uma resposta de forma rápida, mas deve colocar o resolvidor diante de uma série de decisões a serem tomadas para alcançar um objetivo previamente traçado por ele mesmo ou que lhe foi proposto, mas com o qual ele interage, se desafia e envolve.

Essa estratégia está centrada na ideia de superação de obstáculo pelo resolvidor, devendo, portanto, não ser de resolução imediata pela aplicação de uma operação ou fórmula conhecida, mas oferecer uma resistência suficiente, que leve o resolvidor a mobilizar seus conhecimentos anteriores disponíveis, bem como suas representações, e seu questionamento para a elaboração de novas ideias e de caminhos que visem a solucionar os desafios estabelecidos pela situação problematizadora, gerando então novas aprendizagens e formas de pensar.

Ao passar por esse processo, o aluno estará trabalhando não apenas o seu pensamento matemático, mas também o seu pensamento computacional. Wing (2006) define *Computational Thinking* como um conjunto de habilidades essencial para todos. Habilidades necessárias para solucionar problemas aparentemente difíceis de forma eficiente, abstraindo, decompondo, reduzindo e reformulando-os para problemas de fácil resolução. São características do pensamento computacional:

- *Conceituar, não necessariamente programar.* Está além da capacidade de programar um computador, mas sim a capacidade de pensar em vários níveis de abstrações;
- *Fundamental e não mecânica.* Se trata da habilidade de resolver problemas em meio a sociedade moderna;
- *Maneira que os humanos pensam, não os computadores.* Os humanos são seres providos de inteligência e as máquinas não. É a maneira com a qual os humanos utilizam as máquinas para resolver problemas;
- *Complementa e combina o pensamento matemática e o de engenharia.* Pois se molda em junção dos conceitos matemáticos e a interação com o mundo real;
- *Ideias, não artefatos.* Mais importantes que a produção de *software* ou *hardware* são os conceitos computacionais usados para resolver os problemas em nosso cotidiano;
- *Para todos, em qualquer lugar.* Pois não se restringe a uma aplicação específica, podendo ser útil a todos.

Em mesma linha, os PCNEM (2000, p. 41) alerta que:

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com as máquinas. [...] Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento.

Diversos autores já utilizaram a programação como ferramenta de ensino, mesmo que não necessariamente fosse voltada para ensinar matemática, ficando claro o quão vantajoso é para o ensino. Sobressaindo-se os avanços na aprendizagem de lógica e resolução de problemas em diversos trabalhos.

Shimohara e Sobreira (2015) relatam a experiência de um trabalho desenvolvido com alunos do 5º ano do ensino fundamental I que tinha como objetivo utilizar a programação para a criação de jogos digitais com elementos matemáticos, desenvolvendo assim habilidades de argumentação, observação, dedução, criação de roteiros e estratégias, incluindo desafios de matemática, para criação de jogos digitais. Em suas discussões, as autoras evidenciam:

A utilização do Scratch como recurso pedagógico propiciou o envolvimento dos alunos no desenvolvimento do conteúdo curricular. A programação com Scratch promove o desenvolvimento de conceitos matemáticos, pois envolve conhecimentos de localização no plano cartesiano (posição x, posição y), a lógica das variáveis e o uso de condições (se e senão). (SHIMORARA, SOBREIRA, 2015, p.79).

Chegaram à conclusão que após a criação de seus jogos, os alunos ficaram empolgados em jogar e compartilhar suas produções, pois tiveram a oportunidade criar ao invés de apenas utilizar.

Mota *et al* (2014) usaram o *Scratch* para o ensino de lógica da computação com alunos do ensino médio adjunto das disciplinas de física e matemática. Os alunos que realizaram a oficina trabalharam problemas relacionados aos conteúdos vistos em aula. Após o término da oficina, além do interesse em lógica de programação, os alunos também continuaram desenvolvendo jogos para a resolução de problemas de matemática que foram resolvidos anteriormente de forma tradicional.

Já Luditk *et al* (2020), visando trazer uma alternativa para os professores de matemática da educação básica, desenvolveram uma pesquisa junto a estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). A proposta da pesquisa era desenvolver sequências didáticas para trabalhar a resolução de problemas que envolviam função afim com a utilização do *Scratch*. Concluíram com tal experiência a utilidade que uso da programação com linguagem visual traz para o ensino da matemática, pois os futuros professores conseguiram aplicar conceitos matemáticos de forma contextualizada e dinâmica que provavelmente seriam de difícil compreensão em aulas tradicionais.

Podemos concluir que, com a disponibilidade e exposição de tecnologias digitais que os alunos possuem em seu cotidiano, o ensino tradicional de matemática

está se tornando cada vez mais defasado. Cabe aos professores buscar por novas estratégias de ensino que motivem e agreguem conhecimento matemático junto às experiências cotidianas de seus alunos. Tendo em vista que o ensino de programação, assim como o uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática estão obtendo resultados positivos como ferramenta ou estratégia de ensino, cabe saber como os professores de matemática estão sendo preparados para o uso de tais ferramentas, algo que discutiremos no próximo capítulo.

3. PROGRAMAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA UFAL

Um dos grandes problemas que os cursos de licenciatura em matemática no Brasil enfrentam é o enraizamento do modelo 3+1. Foi o modelo inicial que constituía em uma formação de professores de matemática com duração de quatro anos, sendo três anos dedicados ao estudo de conteúdo específico de matemática e um ano ao estudo da didática. Um modelo bacharelesco por indução, visto que, segundo Scheibe (1983, p. 36), “A licenciatura, atribuída através do curso de Didática, era algo perfeitamente dispensável, e porque não dizer, em certo sentido, desprestigiante”.

Mesmo após a criação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, diretrizes comprometidas com a superação do modelo 3+1, a relação entre os conteúdos específicos e os conteúdos didáticos são rasas, atribuindo a “concepção de que a formação matemática e a formação para o ensino da matemática são blocos estanques que pouco dialogam entre si” (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2018, p. 3).

Em meio a essa dualidade presente nos cursos de licenciatura em matemática, resta saber como a programação está sendo abordada e apresentada aos futuros professores de matemática. Para tal feito voltaremos os olhares para aos Projetos Pedagógico dos Cursos de Matemática Licenciatura da Universidade do Estado de Alagoas (UFAL).

O documento orientador de um curso que traduz as políticas acadêmicas institucionais. Entre outros elementos, é composto pelos conhecimentos e saberes necessários à formação das competências estabelecidas a partir do perfil do egresso; estrutura e conteúdo curricular; ementário; bibliografia básica e complementar; estratégias de ensino; docentes; recursos materiais; laboratórios e infra-estrutura de apoio ao pleno funcionamento do curso. (BRASIL, 2008, p. 24)

Será observado apenas as disciplinas e componentes obrigatórios segundo o PPC do curso, pois são disciplinas comum a todos os futuros professores de matemática em relação aos seus respectivos *campi*.

A UFAL atua em três campus: Campus A. C. Simões, Campus Arapiraca e Campus Sertão, estando o curso de Matemática Licenciatura disponível apenas nos Campus A. C. Simões e Arapiraca. Está disponível, além da modalidade presencial, a modalidade a distância no Campus A. C. Simões.

O Projeto Pedagógico do Curso de Matemática Licenciatura (PPCML) mais

antigo em vigência é o do Campus A. C. Simões modalidade presencial que data de 2006. Das competências e habilidades que esse PPCML deseja proporcionar, podemos destacar a “Capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas”. (UFAL, 2006, p. 9), para tal feito, temos dentre as 44 disciplinas obrigatórias, a disciplina de “Introdução a Computação” com carga horária de 80 horas possui a seguinte ementa: “Resumo Histórico. Organização de um computador. Algoritmo Estruturado. Linguagem de Programação. Tradução de Programas. Linguagem de Programação Estruturada” (UFAL, 2006, p. 22). Essa disciplina é classificada, pelo próprio documento, como uma Disciplina da Formação Matemática e não uma Disciplina da Formação pedagógica, ou seja, a programação não será apresentada como ferramenta de ensino.

Passando para o PPCML do Campus A. C. Simões, modalidade a distância, que data de 2012, podemos destacar a competência e habilidade “compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas”. (UFAL, 2012, p. 24). Para esse propósito, temos como destaque a disciplina “Informática Educativa” com carga horária de 40 horas possuindo a seguinte ementa:

Investigar novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação matemática. Provocar a mudança de postura didática do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio e ao sincronismo com o mundo atual. Análise de aplicativos de informática para o ensino de Matemática nas escolas fundamental e média. Planejamento de aulas nas escolas fundamental e média em ambiente informatizado. Recursos de informática para o ensino profissionalizante. Calculadoras, aplicativos, computadores e multimídia. Adaptação de aplicativos científicos para os ensinos fundamental e médio. (UFAL, 2012, p. 83).

Essa disciplina não deixa explícito o ensino da programação, no entanto, não exclui a possibilidade. Além disso, diferente do PPCML do Campus A. C. Simões modalidade presencial, que também possui as disciplinas de projetos integradores, o PPCML da modalidade a distância possui ementa bem estabelecidas para essas disciplinas, podendo destacar o projeto integrador 1 com carga horária de 40 horas, com a ementa:

Familiarização com alguns softwares e editores de texto úteis no ensino da matemática: noções de Latex com implementação no moodle; noções exploratórias do GeoGebra e do Winplot. Estudo de funções afim e quadrática com auxílio de softwares educativos. (UFAL, 2012, p. 36)

Por fim, o PPCML do Campus Arapiraca (2018), modalidade presencial, aparece a seguinte competência e habilidade: “Compreender, criticar e utilizar novas

ideias e tecnologias para a resolução de problemas”. (UFAL, 2018, p. 26). Como disciplina obrigatória com aplicação a esse intuito, podemos ressaltar a disciplina “ALGORÍTIMO E PROGRAMAÇÃO” com carga horária de 72 horas e a seguinte ementa:

Discussão sobre a importância do conhecimento algorítmico num mundo onde tudo é computação. Estudo e análise para decomposição de problemas. Soluções para problemas enquanto conjuntos finitos de passos/tarefas sequenciais. Identificação de diferentes tipos de tarefas: simples, condicionadas e repetitivas. Desenvolvimento de habilidades em estruturas para obtenção de informação. (UFAL, 2018, p. 82).

Além dessa disciplina voltada diretamente para a programação, o PPCML apresenta também a disciplina “Introdução a Informática” com carga horária de 54 horas e com a ementa:

Contextualização histórica do avanço das tecnologias digitais. Conceitos básicos sobre sistemas operacionais e redes de computadores. Apresentação de ferramentas para a construção e apresentação do conhecimento. Discussão sobre os diferentes tipos de licenças de software. (UFAL, 2018, p. 68).

A preocupação que esse PPCML tem com as Tecnologias De Informação E Comunicação (TICs) é notória. Diferente das outras PPCML, que ressaltam a importância das TICs na formação dos futuros professores de matemática, esse traz disciplinas mais efetivas para tais objetivos, pois não se limita a uma única proposta.

Em nenhum momento ficou especificado o uso da programação como ferramenta de ensino na qual seria de maior aproveitamento, no entanto, é possível observar a forte influência que o avanço das tecnologias digitais vem trazendo para os PPCML mais recentes, preocupando-se cada vez mais em trabalhar ferramentas digitais nas formações dos futuros professores de matemática. Algumas universidades já aplicam isso através de disciplinas voltadas ao uso da programação na educação, como por exemplos:

Informática no ensino da matemática: introdução à computação. Noções de programação em computadores, linguagens e softwares específicos para uso no ensino de matemática. (UEMS, 2011, p. 34).

Informática aplicada à educação II: Introdução à linguagem de programação. Comandos e bloco de comandos. Arquivos e análise de dados. Rotinas gráficas. Construção de algoritmos para prática pedagógica. Informática Aplicada à Sala de Aula. (IFBA, 2015, p. 73).

Ferramentas computacionais para o ensino da matemática: utilização das novas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem de matemática. Abordagem teórico-prática sobre o uso do computador, da internet e da tecnologia digital. Implicações pedagógicas relativas ao uso da tecnologia digital no processo de ensino /aprendizagem da matemática. Ferramentas computacionais para o ensino e aprendizagem da matemática. Planilhas eletrônicas. Ferramentas para computação algébrica. Ferramentas para computação numérica.

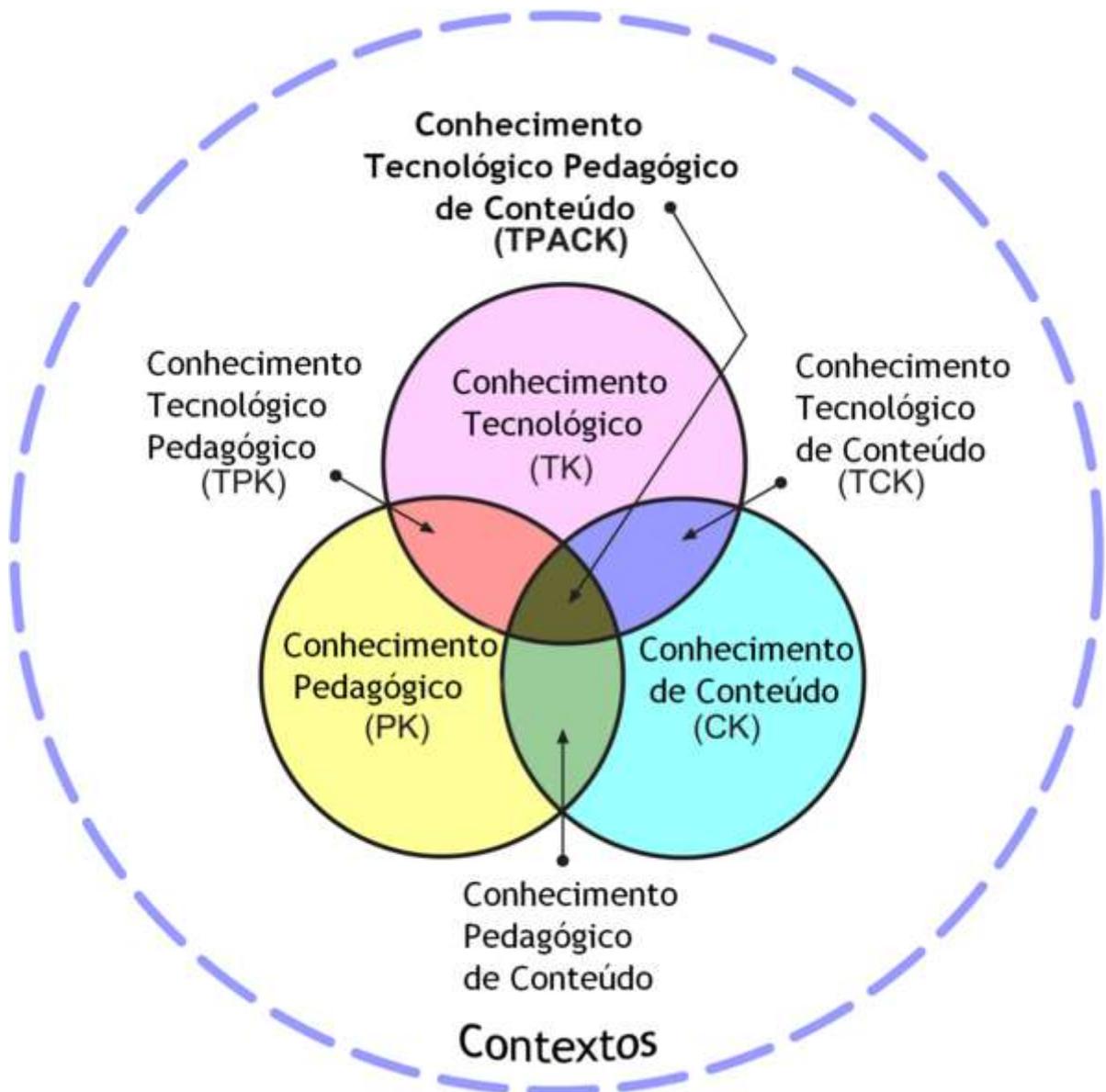
Ferramentas para o ensino de geometria. Ferramentas para o ensino de lógica-matemática. Produção de conteúdo para internet. (UFRN, 2010, p. 59).

É necessário ao professor mais que conhecimento usual referente as TICs e cabe à formação prover e salientar essa necessidade, Almeida e Valente (2011, p. 50) ressaltam que:

[...] muito mais do que provê-lo com o conhecimento técnico sobre as TDIC. Ela [a formação] deve criar condições para o professor construir conhecimento sobre os aspectos computacionais; compreender as perspectivas educacionais subjacentes aos softwares em uso, isto é, as noções de ensino, aprendizagem e conhecimento implícitas no software; e entender por que e como integrar o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica.

O modelo teórico TPACK (em inglês, *Technological Pedagogical and Content Knowledge*) apresentado por Mishra e Koehler (2006) dá uma maior importância ao conhecimento tecnológico, incluindo-o como conhecimento fundamental ao professor. Mishra e Koehler aprimoraram a teoria de Shulman (1986, 1987), que trazia o conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (em inglês, *Pedagogical Content Knowledge* - PCK). O PCK é determinado pela intersecção entre os conhecimentos do conteúdo (em inglês, *Content Knowledge* – PC) e os conhecimentos pedagógico (em inglês, *Pedagogical Knowledge* - PK) tornando um conhecimento essencial e exclusivo do professor. Com a inclusão do conhecimento tecnológico (em inglês, *Technological knowledge* - TK) Mishra e Koehler determinam novas intersecções e novos conhecimentos essenciais e exclusivos do professor.

Figura 4 - As sete componentes do TPACK



Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:TPACK_pt-BR.png

Conforme a figura 4, podemos observar as intersecções proporcionadas pela junção dos três conhecimentos (CK, PK e TK), formando assim, as outras componentes do TPACK. Rocha e Prado (2018, p. 203) descreve tais intersecções de forma sucinta e essencial:

* Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (em inglês, Pedagogical Content Knowledge - PCK), que foi herdado das ideias de Shulman (1987) e se refere ao conhecimento do professor de quais abordagens pedagógicas são adequadas para o ensino de um determinado conteúdo. Podemos dizer que, em síntese, envolve saber: o quê, por que, para quem e como ensinar determinado conteúdo.

* Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (em inglês, Technological Content Knowledge - TCK), que se refere ao conhecimento da maneira

como a tecnologia e o conteúdo estão relacionados, pois o professor precisa saber não apenas o conteúdo que ensina, mas também as diferentes maneiras de representá-lo, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis.

* Conhecimento Tecnológico Pedagógico (em inglês Technological Pedagogical Knowledge - TPK), relativo ao conhecimento das potencialidades e das restrições de cada recurso tecnológico utilizado e suas implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.

Esses três tipos de conhecimentos (PCK), (TCK) e (TPK) se interseccionam, resultando no Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (em inglês, Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK). Portanto, situado em um determinado contexto, este conhecimento requer a compreensão das diferentes formas de representação de conceitos relacionados ao conteúdo específico, com o uso das tecnologias e das estratégias pedagógicas que possam favorecer o processo de aprendizagem dos alunos.

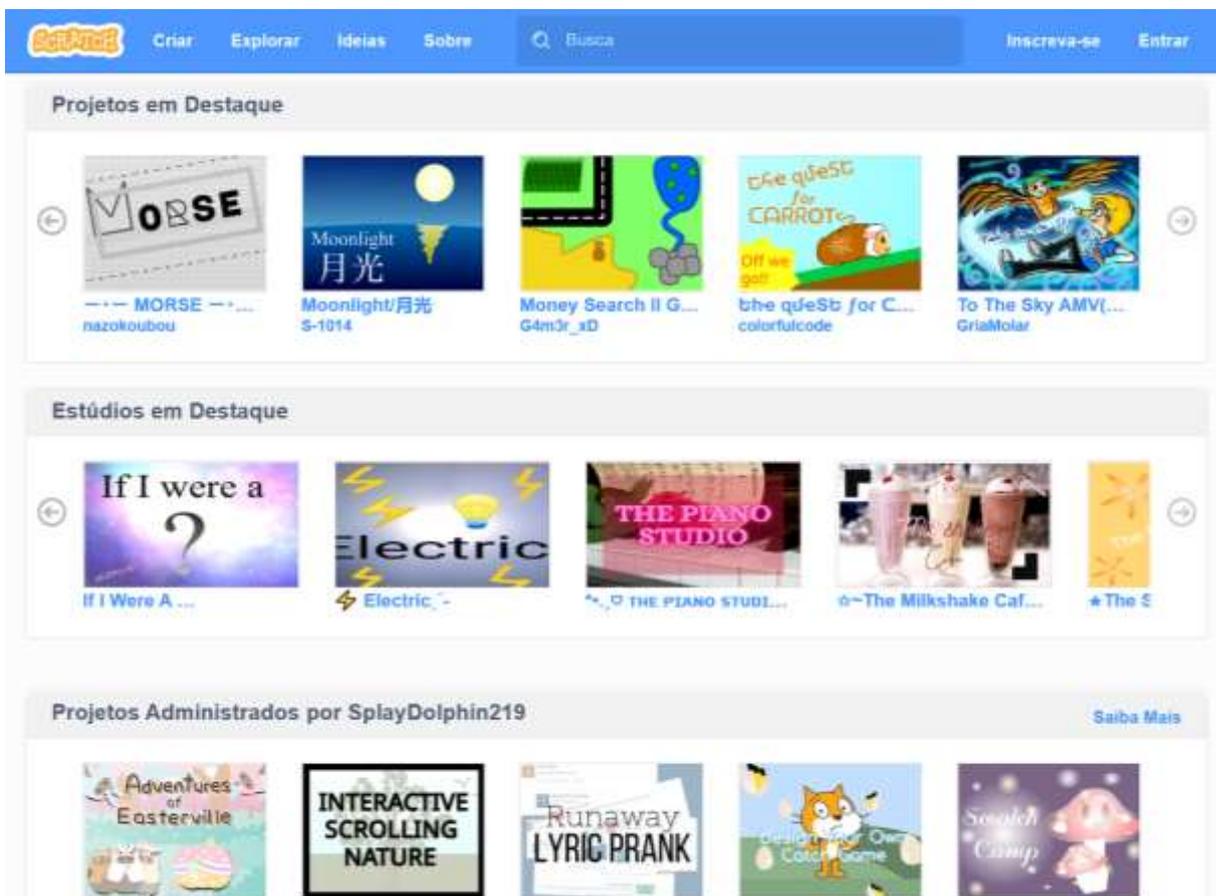
O uso da programação como ferramenta de ensino proporciona a possibilidade de se trabalhar com tais intersecções. Para demonstrar essa possibilidade, a “Oficina Scratch” (OS), que iremos abordar e analisar, foi desenvolvida e também fundamentada em cima do modelo TPACK.

Vale ressaltar que as PPCMLs trabalham, em grande parte, a componente TK de forma isolada e não a relacionam com as componentes CK e PK para constituir as intersecções, dessa forma, desperdiçando conhecimentos fundamentais e essenciais aos futuros professores.

4. SCRATCH: UMA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

O *Scratch* é uma linguagem de programação com interface visual e comunidade online semelhante à uma rede social (figura 5), mas com foco em programação, onde os usuários podem programar usando blocos lógicos de encaixe e compartilhar seus projetos como histórias, jogos e animações. É possível interagir (figura 6) com outras pessoas comentando em seus projetos, deixando um “amei” ou marcado o projeto como favorito, sendo possível também criar um “*remix*” de um projeto já feito. A opção “*remix*” copia todos os algoritmos além dos personagens presentes no projeto original, permitindo modificar o projeto para seu uso pessoal dando os devidos créditos ao projeto original. Enquanto cria com o *Scratch*, o usuário aprende a pensar de forma criativa, trabalhar em colaboração e exercita o seu pensamento computacional.

Figura 5 - Página inicial do *Scratch*



Fonte: Autor (2021)

Figura 6 - Elementos de Interação - projeto fadinha da multiplicação

The image shows a screenshot of a Scratch project page. The project is titled "fadinha da multiplicação" by "lulibubi". The page features a blue header with navigation options: "Criar", "Explorar", "Ideias", "Sobre", and a search bar labeled "Busca". On the right side of the header, there are icons for email, a folder, and a user profile labeled "CoupHR". Below the header, the project title and author are displayed. A green "Remix" button is highlighted with a red box. To the right of the title is a "Ver interior" button. Below the title is a preview image of a fairy in a classroom. To the right of the preview image, there are sections for "Instruções" (Instructions) and "Notas e Créditos" (Credits). The "Instruções" section contains text about a WhatsApp link. The "Notas e Créditos" section lists the creator as "Luiza Andreasi" and includes a message: "Espero que tenham gostado!! Curte, comenta e da estrelinha se gostaram". Below the preview image, there are icons for likes (5), stars (4), remixes (0), and views (32), all highlighted with a red box. There are also buttons for "Denunciar", "Adicionar ao Estúdio", and "Copiar o Link". At the bottom, there is a "Comentários" (Comments) section with a text input field, "Publicar" and "Cancelar" buttons, and a comment from "Natasha_Calinin" saying "amei".

Fonte: Autor (2021)

O Scratch foi criado e é mantido pelo grupo *Lifelong Kindergarten* do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) *Media Lab*. O lançamento público da linguagem e da comunidade ocorreu em 2007 e em 2019 foi lançada a versão 3.0 sendo traduzido

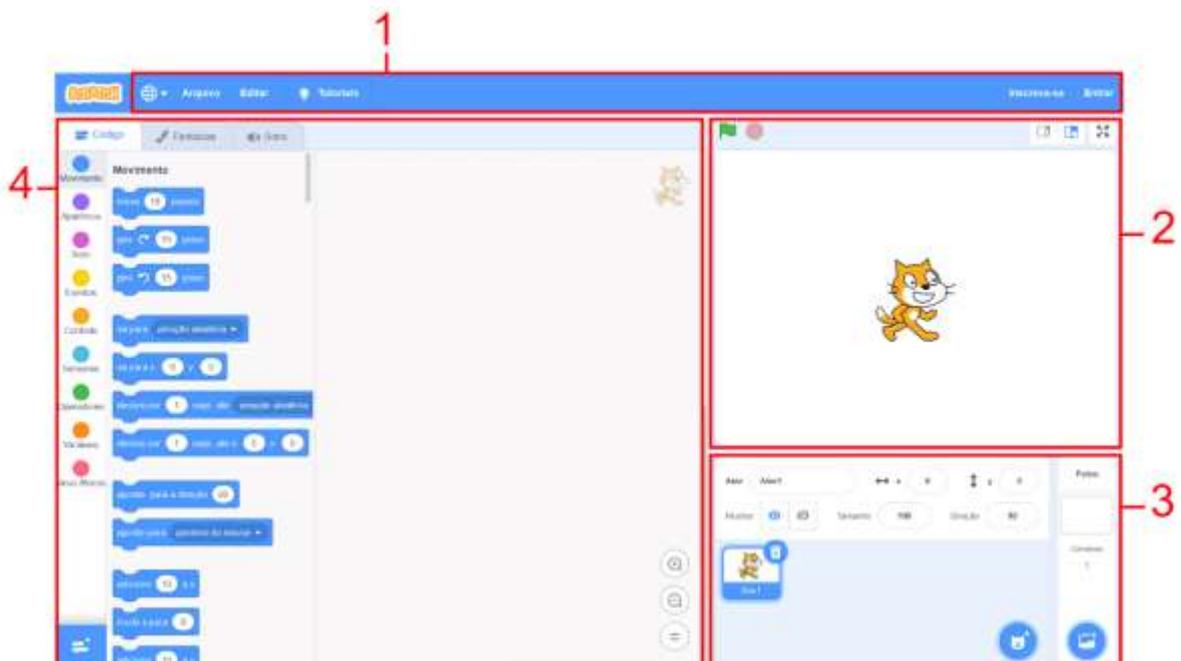
para mais de 60 idiomas (incluindo o português-Brasil). O público-alvo são as crianças e os adolescentes, no entanto, possui usuários de diversas idades. De acordo com o relatório anual de 2019, o *Scratch* é utilizado em mais de 150 países e atualmente 1,51% (865.319) dos usuários são brasileiros e no mesmo ano chegou ao marco de 170 milhões de visitantes únicos, 60 milhões de projetos criados e 20 milhões de pessoas criaram projetos pela plataforma.

O sucesso dessa plataforma se dá pela facilidade de seu uso, possuindo uma curva de aprendizagem baixa, sendo uma das melhores opções para quem está iniciando na programação. Além de milhares de projetos criados pela comunidade, é possível acessar diversos guias interativos como “anime um nome”, “faça um jogo de pega-pega”, “faça algo voar” e outros disponíveis no próprio site da plataforma. O acesso ao *site* é intuitivo e não necessita baixar nem instalar nenhum programa podendo acessar diretamente do navegador do computador ou se preferir pode baixar a opção *offline*, que mesmo sem acesso à *internet* já carrega toda biblioteca de sons, atores e tutoriais que são disponíveis na versão *online*.

4.1 COMO É CRIAR COM O SCRATCH

Essa é uma breve apresentação do ambiente de programação presente no *Scratch*. Após baixar o aplicativo e instalar, ou acessar o site e clicar na aba “criar” será apresentado à seguinte interface:

Figura 7 - Interface do Scratch



Fonte: Autor (2021)

Para melhor compreensão, podemos dividir a interface em 4 seções, detalhadas no quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Funções presente em cada seção

<p>1. Barra de menu:</p> <p>Localizada na parte superior, aqui teremos as seguintes opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mudar a linguagem clicando no ícone “globo”; • “arquivo” terá as opções de criar um novo projeto, salvá-lo, carregar um projeto do computador ou baixar o projeto para o computador; • “Editar” dará a opção do modo turbo, onde as ações ocorrerão de maneira acelerada; • “tutoriais”: dará acesso à biblioteca com diversos tutoriais de mini-projetos com o intuito de auxiliar a criação com o <i>Scratch</i>;
<p>2. Tela de apresentação (que pode ser vista com mais detalhes na figura 8):</p> <p>Localizada na parte superior direita. Aqui teremos uma visualização prévia do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.1. Bandeira verde: inicia/reinicia a execução do projeto; • 2.2. Octógono vermelho: cessa a execução do projeto; • 2.3. No canto superior direito da tela de apresentação encontram-se três botões que permite alterar o tamanho da tela de apresentação.
<p>3. Janela dos atores (que pode ser vista com mais detalhes na figura 9):</p> <p>Localizada na parte inferior direita. Local reservado para os objetos de animação do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.1. Configuração do ator: pode-se renomear o ator, alterar sua posição no plano cartesiano, esconder, mudar o tamanho e sua direção; • 3.2. Janela dos atores: local onde todos os atores utilizados no projeto ficarão. • 3.3. Palco: local onde ficam os cenários do projeto • 3.4. Adicionar ator ou cenário: possibilita adicionar novos atores ou cenários diretamente do computador, da biblioteca do próprio

Scratch, além da opção de pintar seu próprio ator.

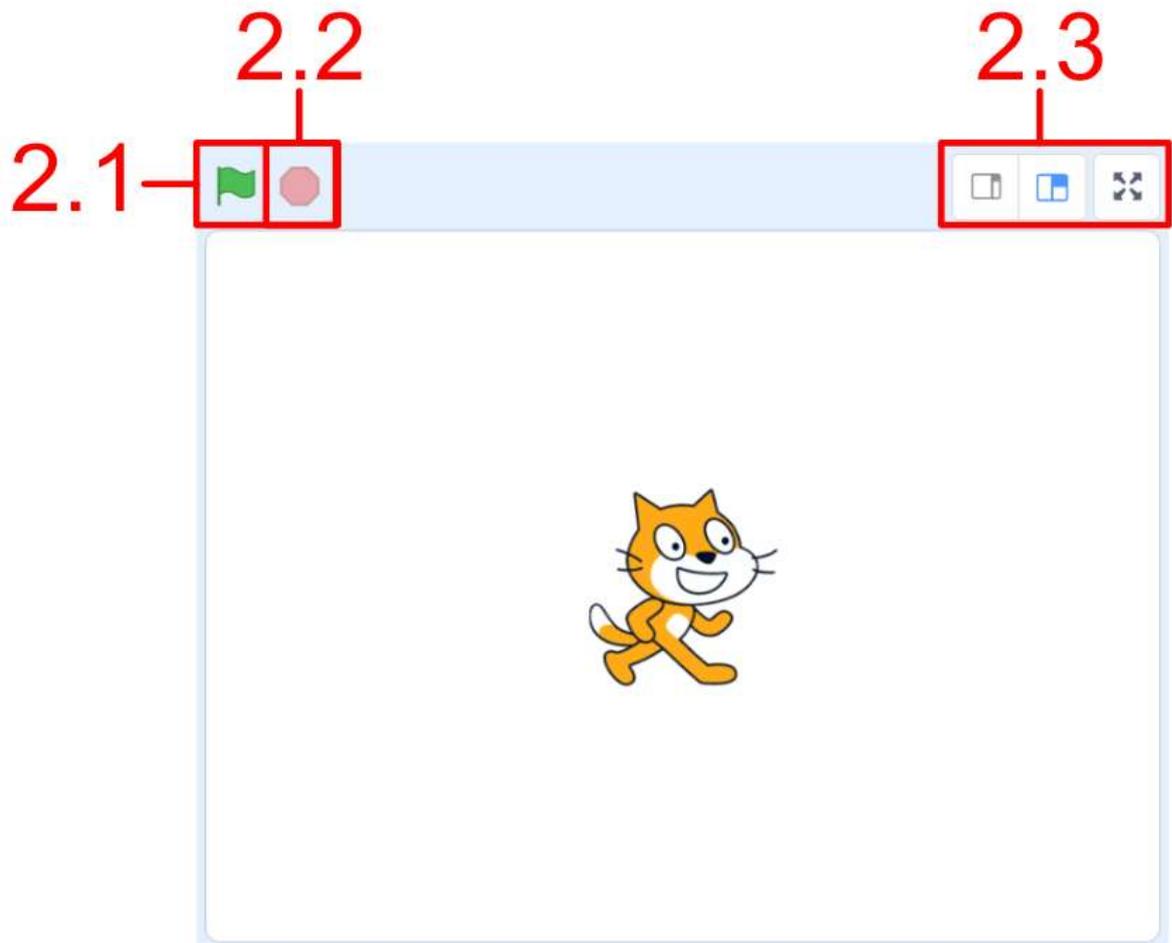
4. Janela de programação:

Aqui é onde o *Scratch* brilha. Dividida em 3 abas (Código, Fantasias e Sons) Todos os algoritmos do projeto serão feitos através dos blocos lógicos pré-definidos.

- 4.1. Código (visto em mais detalhes na figura 10): aba onde se encontra todos os blocos de programação, os blocos estão divididos em categorias e cores distintas com funcionalidades diferentes;
- 4.2. Fantasias (vistas em mais detalhes na figura 11): aba onde é possível adicionar e editar visuais para o ator;
- 4.3. Sons (vistos em mais detalhes na figura 12): aba onde é possível adicionar e editar sons para utilizar com o ator. Há a opção de carregar sons do computador, gravar ou utilizar a biblioteca do *Scratch*.

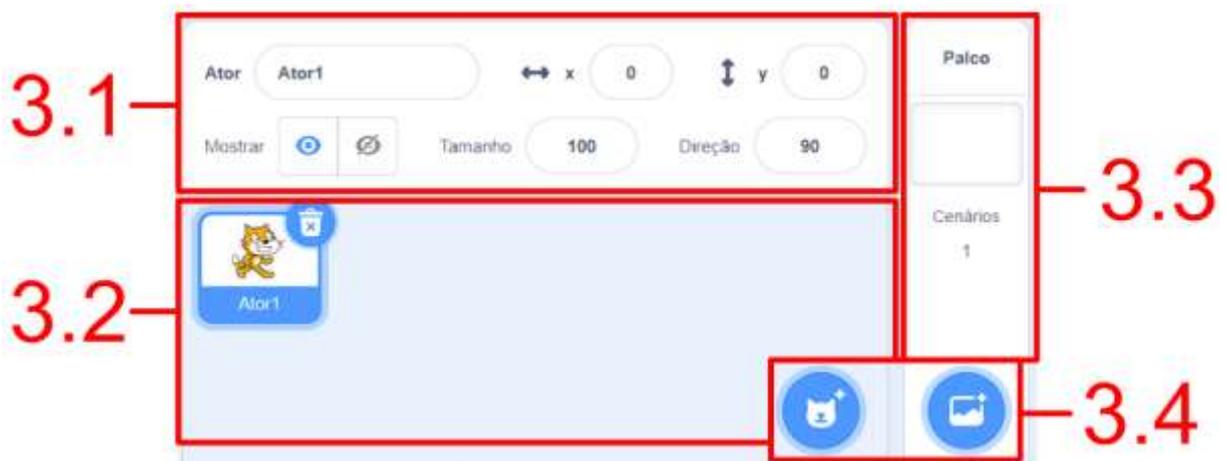
Fonte: Autor (2021)

Figura 8 – Tela de apresentação



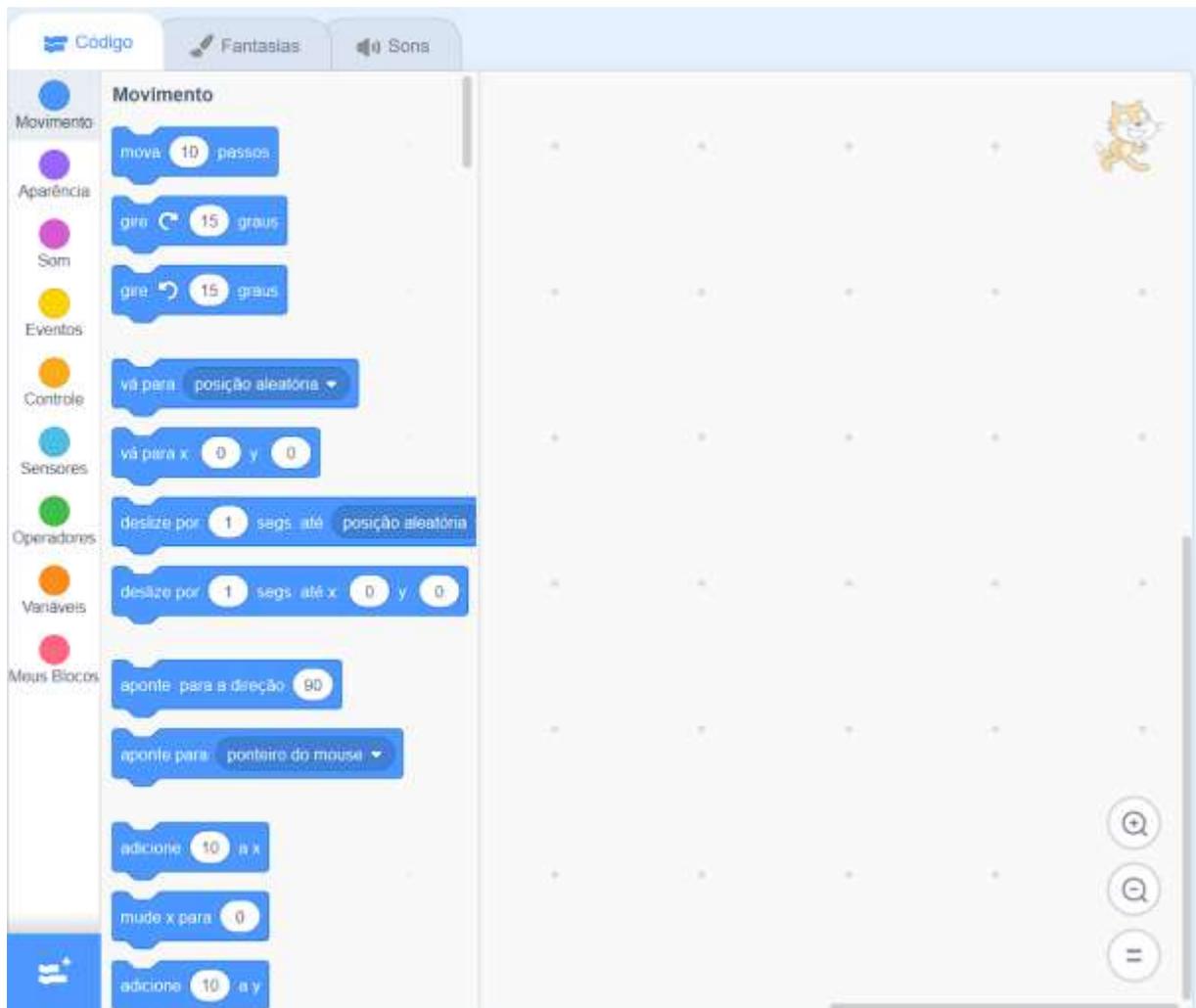
Fonte: Autor (2021)

Figura 9 - Janela dos atores



Fonte: Autor (2021)

Figura 10 - Janela de programação: Aba Código



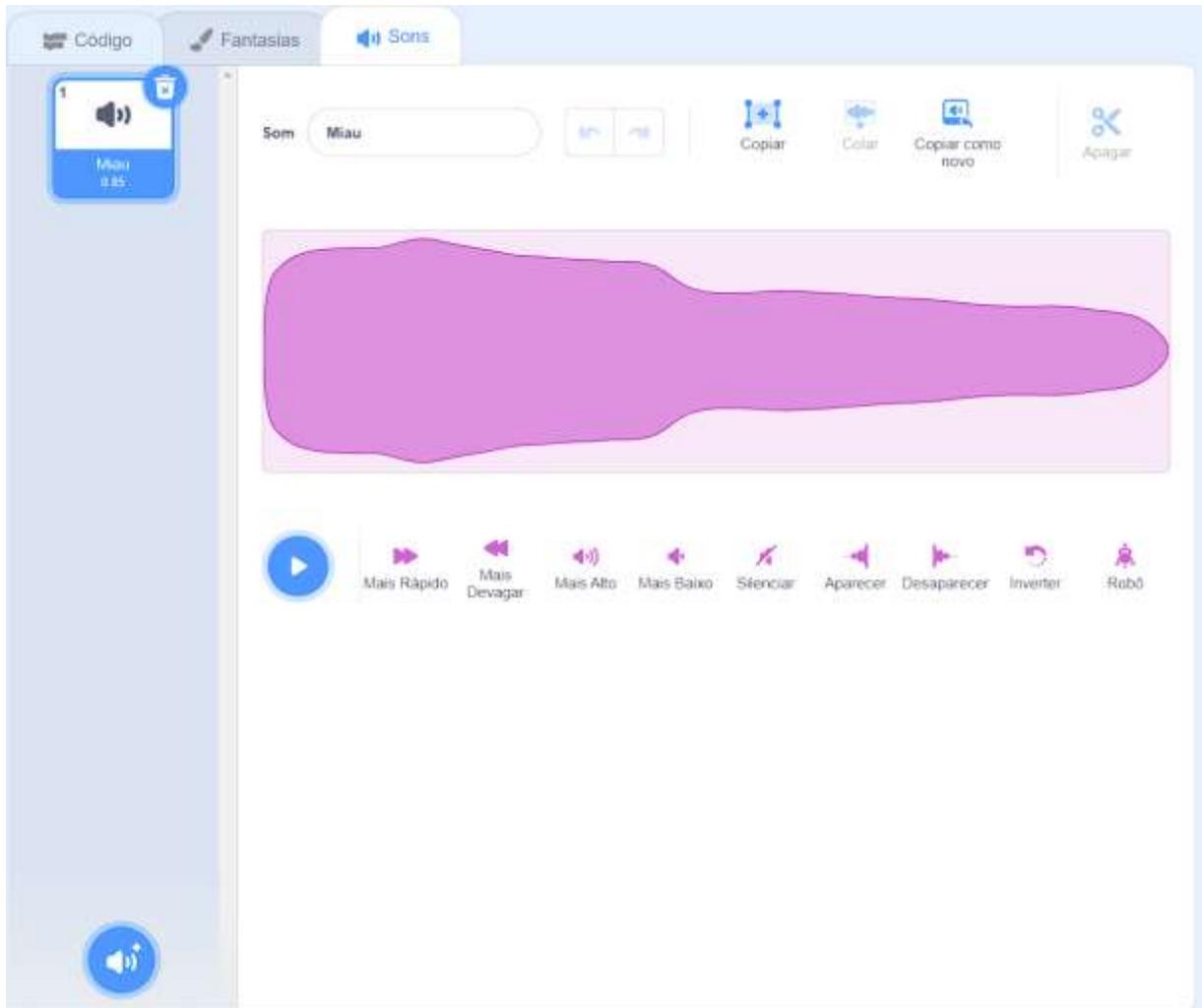
Fonte: Autor (2021)

Figura 11 - Janela de programação: Aba Fantasias



Fonte: Autor (2021)

Figura 12 - Janela de programação: Aba Sons



Fonte: Autor (2021)

Com uma interface muito amigável, o processo de programação com o *Scratch* é bastante intuitivo. Os blocos de programação são divididos em nove categorias que possuem cores distintas e formatos peculiares, além de possuir 11 extensões que adicionam funções e possibilidades mais complexas como detecção de vídeo, narrador de texto, interação com robótica e etc. Os blocos do *Scratch* servem justamente para a programação dos algoritmos dos atores do projeto. Cada ator terá seu próprio *script* de programação. Para criar um algoritmo, basta clicar, arrastar e empilhar os blocos para o centro da tela da aba código (figura 10).

Abordaremos a seguir um pouco de cada categoria principal em uma ordem lógica. As principais categorias são: movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos, conforme quadro 2 a seguir.

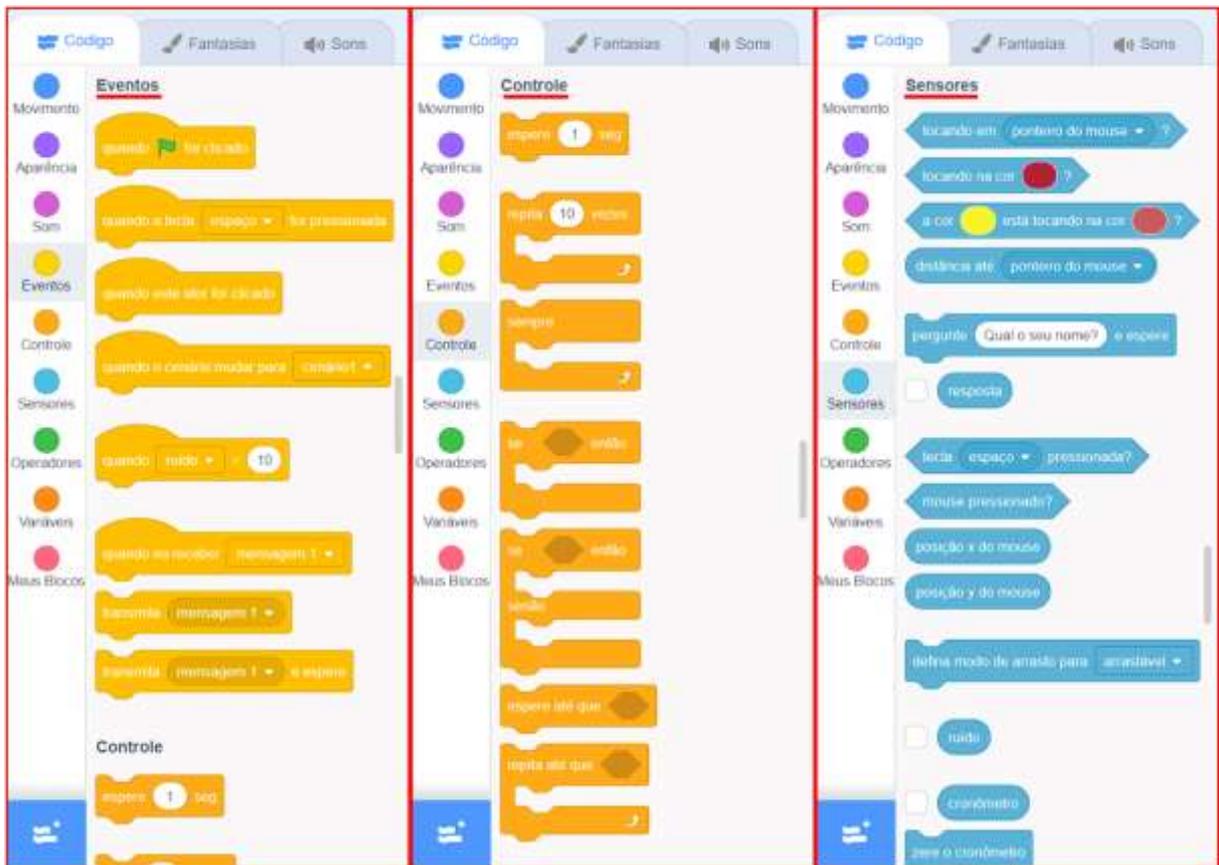
Quadro 2 - Categoria dos blocos de programação

<p>Eventos (veja mais detalhes na Figura 13): Categoria destinada a blocos circunstanciais. Todo algoritmo da programação irá iniciar com algum bloco dessa categoria.</p> <p>Além da cor amarela, esse bloco também se diferencia pela parte superior arredondada impedindo de se colocar qualquer outro bloco acima.</p>
<p>Controle (veja mais detalhes na Figura 13): Categoria destinada a blocos de controle. São os blocos responsáveis por manipular as ações do ator. Além da cor laranja os blocos de controle se destacam pela abertura contida neles. Essa abertura serve justamente para o encaixe de ações que se deseje manipular através dos blocos “sensores” ou “operadores”.</p>
<p>Sensores (veja mais detalhes na Figura 13): Categoria destinada a auxiliar os blocos de controle. Estes blocos servirão como parâmetro para os blocos de controle. Além da cor azul, os blocos de sensores apresentam modelos blocos que terminam com cantos arredondados ou triangulares.</p> <p>Os blocos com cantos arredondados são destinados a variáveis e os triangulares ao situacional.</p>
<p>Operadores (veja mais detalhes na Figura 14): Categoria destinada a auxiliar os blocos de controle, porém com intuito operatório matemático. Está categoria serve justamente para as operações matemáticas, seja auxiliando blocos de controle ou efetuando uma operação com variáveis.</p> <p>São todos blocos das cores verde e é com eles que criamos nossas funções matemáticas para todos os projetos.</p>
<p>Movimento (veja mais detalhes na Figura 14): Junto com as categorias aparência e som, é responsável pelas ações do ator, para ser mais claro, as ações relacionadas à locomoção e rotação.</p> <p>Os blocos são da cor azul marinho com aberturas circulares para o uso de variáveis e blocos auxiliares.</p>
<p>Aparência (veja mais detalhes na Figura 14): Junto com as categorias movimento e som, é responsável pelas ações do ator, para ser mais claro, as ações relacionadas à aparência do ator, podendo alterar a fantasia do ator, ou até mesmo seu tamanho e cores.</p> <p>Os blocos são da cor roxa com aberturas circulares para o uso de variáveis e blocos</p>

auxiliares.
<p>Som (veja mais detalhes na Figura 15): Junto com as categorias movimento e aparência, é responsável pelas ações do ator, para ser mais claro, as ações relacionadas aos sons do ator, podendo tocar um som, aumentar ou diminuir o volume desse som.</p> <p>Os blocos são da cor rosa com aberturas circulares para o uso de variáveis e blocos auxiliares.</p>
<p>Variáveis (veja mais detalhes na Figura 15): Categoria responsável pela criação de variáveis, assim como suas alterações.</p> <p>As variáveis são responsáveis pela versatilidade do nosso projeto. Com elas são possíveis manipular ações de forma dinâmica, ao contrário do uso de constante que não possibilitaria.</p> <p>Os blocos dessa categoria são da cor laranja.</p>
<p>Meus Blocos (veja mais detalhes na Figura 15): Categoria responsável pela criação de novos blocos a partir dos anteriores. Basta nomear um bloco e adicionar os blocos desejados das outras categoria à sua definição. Sempre que você usar o seu bloco criado, ele irá executar todos os blocos que foram adicionados à sua definição.</p> <p>Os blocos criados serão todos da cor vermelha</p>

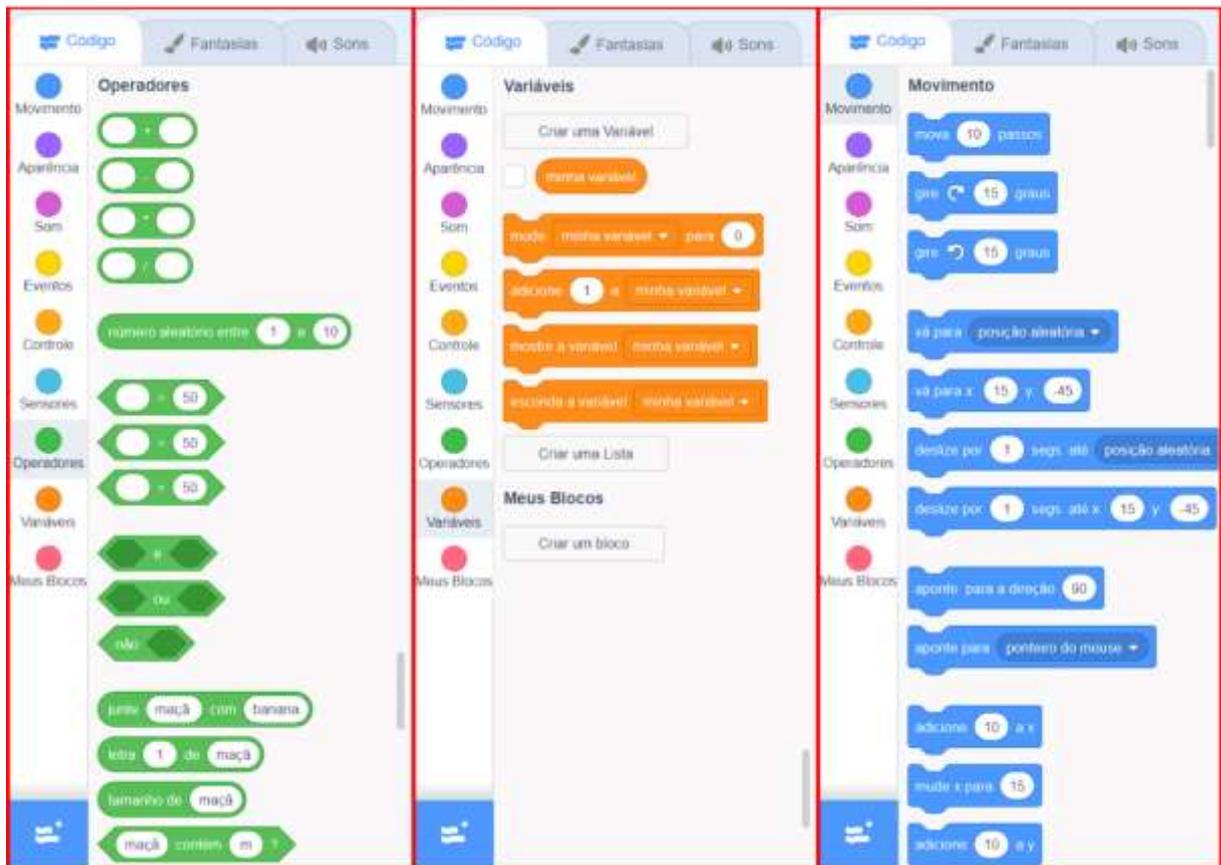
Fonte: Autor (2021)

Figura 13 - Categoria dos blocos: Eventos, Controle e Sensores



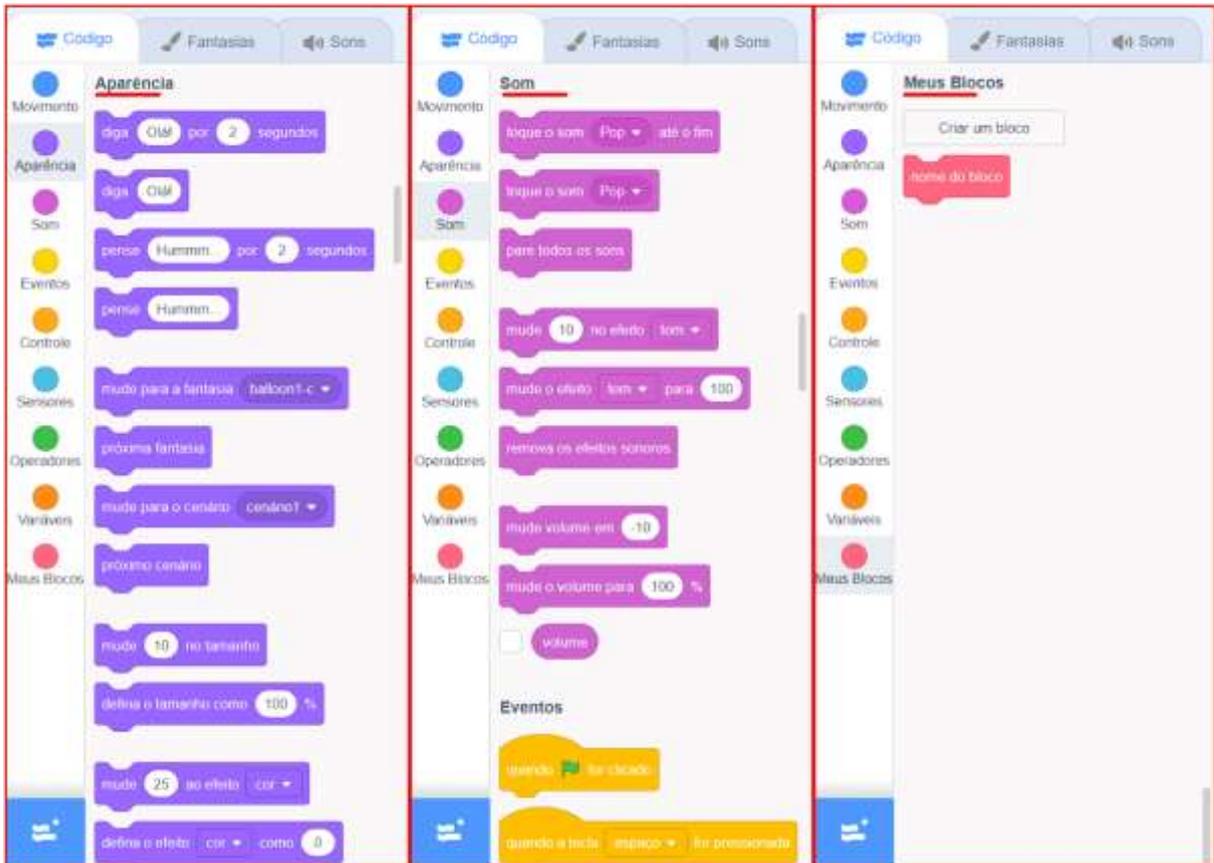
Fonte: Autor (2021)

Figura 14 - Categoria dos blocos: Operadores, Variáveis e Movimento



Fonte: Autor (2021)

Figura 15 - Categoria dos blocos: Aparência, Som e Meu Blocos



Fonte: Autor (2021)

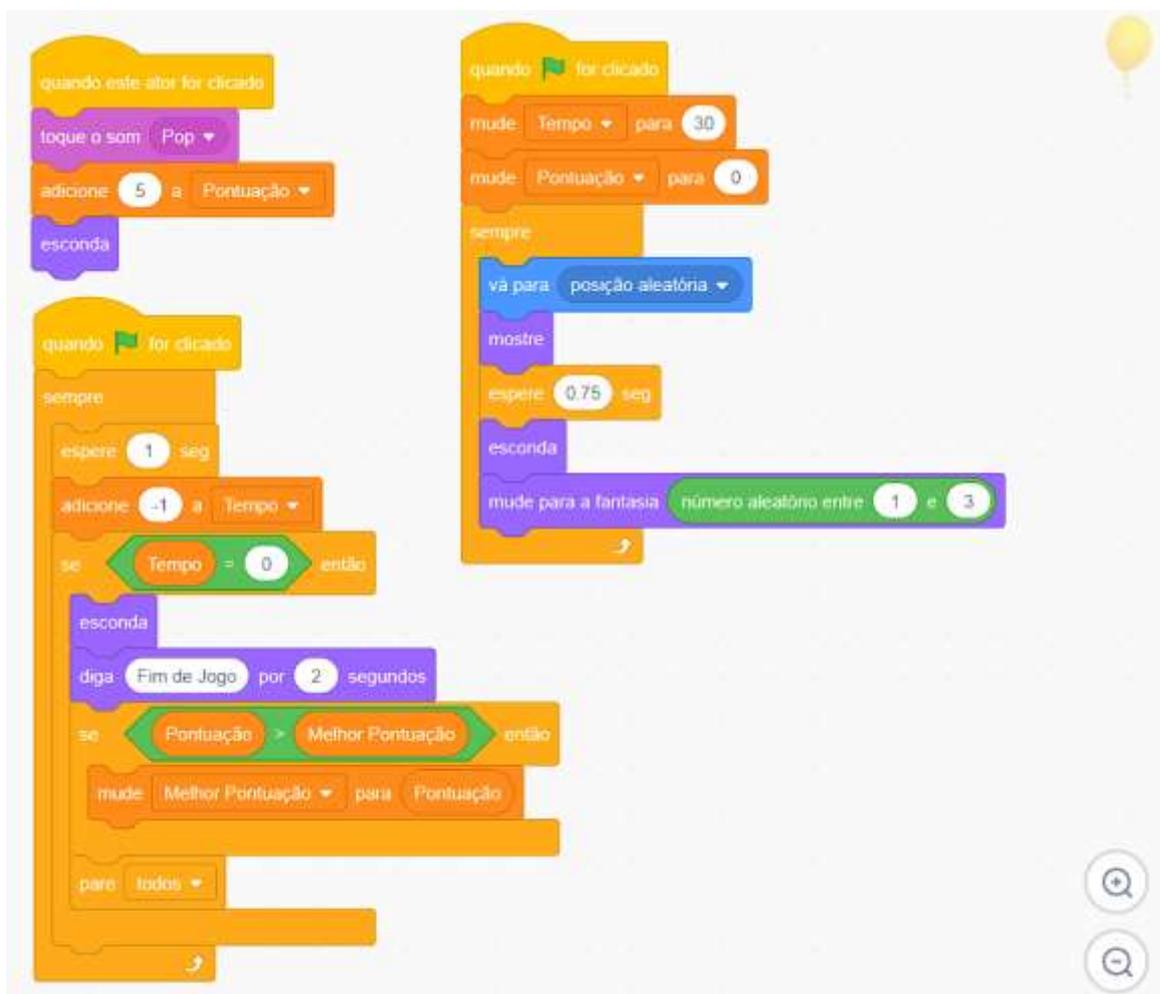
Como o uso de poucos blocos é possível criar um jogo interativo como o de estourar balões, o objetivo do jogo é clicar nos balões para estourá-los antes que eles sumam, estourando a maior quantidade possível antes que o tempo acabe. Na figura 16 vemos o jogo de estourar balões criado com base no tutorial de mesmo nome, no entanto com algumas incrementações (tempo e melhor pontuação). Já na figura 17 vemos os 3 algoritmos simples do jogo.

Figura 16 - Jogo de estourar balões



Fonte: Autor (2021)

Figura 17 - Algoritmos - Jogo de estourar balões



Fonte: Autor (2021)

Como todos os blocos são coloridos e em forma de quebra-cabeça, pouco tempo de uso é o suficiente para entender como as peças se encaixam e relacionam-se. Isso previne o erro de sintaxe que ocorre frequentemente em linguagem de programação textual. Isso é um ponto extremamente positivo para a criação dos projetos no *Scratch*, o diferencia de uma linguagem convencional e o que o torna tão atrativo. Por todas essas características o *Scratch* foi a opção escolhida para trabalhar na oficina que abordaremos na próxima seção.

5 APLICAÇÃO E ANÁLISE DA OFICINA

Este trabalho é um estudo de caso acerca da percepção que graduandos e graduados do curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL possuem a respeito da programação de jogos como ferramenta para o ensino de matemática e qual a importância do ensino de programação.

Triviños (2007) descreve o estudo de caso como um dos tipos de pesquisa qualitativa que busca analisar profundamente uma unidade, sendo essa unidade um indivíduo ou um determinado grupo.

5.1 APLICAÇÃO DA OFICINA

A oficina *Scratch* foi planejada para ocorrer de maneira online devido ao momento de pandemia em que o país está. Foram ofertadas um total de 60 vagas para a oficina, sendo essas vagas divididas igualmente entre duas turmas. A oficina ocorreu em três semanas, sendo realizado um encontro por semana por meio de videoconferência através do *Google Meet*. Cada videoconferência abordou uma estratégia para o ensino da matemática com fundamento no modelo teórico *TPACK* tendo em média 90 minutos de duração.

Os encontros da primeira turma ocorreram nos dias de sexta-feira às 19:00 horas iniciando no dia 30 de julho e encerrando no dia 13 de agosto de 2021. Já a segunda turma, os encontros ocorreram nos dias de sábado às 09:00 horas iniciando no dia 31 de julho e encerrando no dia 14 de agosto de 2021.

As inscrições ocorreram através do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFAL, onde era necessário o preenchimento do questionário inicial podendo ser visto na figura 18 e 19.

Figura 18 - Questionário inicial parte 1

PORTAL DO DOCENTE > QUESTIONÁRIO > DADOS DO QUESTIONÁRIO

DADOS GERAIS	
Tipo de Questionário:	Questionário de Inscrição de Atividade
Título:	Questionário Oficina de Scratch
Perguntas do Questionário	
1. Informe seu email de contato: (Número máximo de Caracteres: 100)	
	Resposta Dissertativa
2. Em qual turma do minicurso você quer se inscrever?	
a) Turma 1 (sextas-feiras, de 19h a 20:30): 30/07, 06/08 e 13/08	
b) Turma 2 (sábados, de 9h a 10:30): 31/07, 07/08, 14/08	
3. Qual é a sua graduação?	
a) Licenciatura em matemática - Incompleta	
b) Licenciatura em matemática - completa	
c) Outra	
4. Caso seja outra, informe qual (Número máximo de Caracteres: 100)	
	Resposta Dissertativa
5. Em qual universidade cursa/cursou a graduação? (Número máximo de Caracteres: 100)	
	Resposta Dissertativa
6. Você cursou pós-graduação? Qual?	
a) Não cursei/curso pós-graduação	
b) Especialização	
c) Mestrado	
d) Doutorado	
7. Caso tenha feito pós-graduação: em qual área você fez?	
a) Matemática	
b) Educação Matemática	
c) Educação	
d) Outro	
8. Se marcou outro, escreva qual. (Número máximo de Caracteres: 100)	
	Resposta Dissertativa
9. Você conhece e/ou utiliza algum software/aplicativo específico de matemática?	
a) Sim	
b) Não	
10. Se sim, qual? (Número máximo de Caracteres: 200)	
	Resposta Dissertativa

Fonte: Autor (2021)

Figura 19 - Questionário inicial parte 2

10. Se sim, qual? (Número máximo de Caracteres: 200)

Resposta Dissertativa

11. Você já teve algum contato com alguma linguagem de programação?

a) Sim
b) Não

12. Se sim, qual? (Número máximo de Caracteres: 200)

Resposta Dissertativa

13. O que você acha do ensino de linguagens computacionais na graduação em matemática-licenciatura? (Número máximo de Caracteres: 500)

Resposta Dissertativa

14. De quais maneiras você poderia integrar as linguagens de programação a sua sala de aula? (Número máximo de Caracteres: 500)

Resposta Dissertativa

15. Você conhece a plataforma chamada Scratch?

a) Sim
b) Não

16. Você já desenvolveu algum projeto no Scratch?

a) Sim
b) Não

17. Se Sim, qual era o intuito dele? (Número máximo de Caracteres: 300)

Resposta Dissertativa

18. Você tem familiaridades com jogos eletrônicos para computador, celular ou videogame?

a) Sim
b) Não

19. Se sim, algum envolve matemática? (Quantidade máxima de números: 300)

a) Sim
b) Não

20. Qual sua opinião acerca do uso de jogos eletrônicos no ensino de matemática (educação básica)? (Número máximo de Caracteres: 500)

Resposta Dissertativa

21. Acerca de linguagens de programação, cite aspectos positivos e/ou negativos, caso possua. (Número máximo de Caracteres: 500)

Resposta Dissertativa

22. O que você acha do uso de programação como ferramenta no ensino de matemática (educação básica)? (Número máximo de Caracteres: 500)

Resposta Dissertativa

[<< Voltar](#)

Fonte: Autor (2021)

O público alvo da oficina foram os alunos do curso de Licenciatura em Matemática pela UFAL, porém como o total de vagas não foram preenchidas foram ofertados para pessoas graduadas ou graduandas de cursos afins. Foram um total de

38 inscrições, sendo dessas 13 para a turma de sexta-feira e 25 para o dia de sábado. No quadro 3 é possível identificar a distribuição dos participantes relacionada aos seus respectivos cursos.

Quadro 3 - Cursos dos inscritos.

	Graduandos:	Graduados:	Primeira Turma:	Segunda Turma:	Total:
Curso de Licenciatura em Matemática pela UFAL	25	5	11	19	30
Curso de Licenciatura em Matemática por outras universidades	1	0	1	0	1
Cursos afins pela UFAL	7	0	2	5	7
Total:	31	5	14	24	38

Fonte: Autor (2021)

Um dos participantes era aluno do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de São Paulo. Em relação aos participantes da oficina que eram alunos de cursos afins pela UFAL, houve: Bacharelado em Matemática, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química e Pedagogia.

Foram criadas duas turmas no *Classroom* e para acessá-las os participantes de cada turma receberam os convites por *email*. No *Classroom*, foram criados 3 tópicos principais (Semana 1, Semana 2 e Semana 3), onde foram postadas informações para cada videoconferência da semana. Cada Semana tiveram 3 momentos principais, uma antes do encontro, uma no dia do encontro e outra após o encontro. Após o encontro, um questionário referente a videoconferência foi postado e pedido para responde-lo como atividade da semana. As informações e os conteúdos de cada momento estão detalhados no quadro 4.

Quadro 4 - Conteúdo de cada semana

Semana 1: *Flappy Bird*¹ (veja mais detalhes nas figuras 20 e 21)

- **Pré-aula:**

Foram postados um *link* para acessar uma versão similar do jogo *Flappy Bird*, e os *links* para dois vídeos no *youtube*, “Como ensinar linguagem de programação para uma criança²” e “O que é Algoritmo³”. Os dois vídeos tratam de um experimento acerca da construção de um sanduíche, onde os participantes precisam escrever um algoritmo para uma suposta máquina conseguir preparar um sanduíche.

- **Aula:**

Foi postado o link para videoconferência e durante a videoconferência foi apresentado a plataforma *Scratch* com as informações descritas no capítulo 4 “SCRATCH: UMA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES”.

Para a programação do jogo *Flappy Bird* foi pedido aos participantes que descrevessem o jogo, seus elementos, objetivos, funcionamento, informações necessárias para o entendimento do jogo e a programação do mesmo.

As etapas para a programação do jogo *Flappy Bird* através do *Scratch* foram:

1. Escolher nosso ator principal;
2. Criar os obstáculos (ator cano);
3. Criar o chão;
4. Criar os algoritmos do ator;
5. Criar os algoritmos dos obstáculos;
6. Criar os algoritmos do chão;

- **Pós-aula:**

Foram publicados o *link* para o projeto postado no site da plataforma,

¹ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/557149293/>>

² Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U>>

³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IsSHOeBPwU8&t=331s>>

link para o questionário da semana 1 (Veja mais detalhes na figura 22) e a gravação da videoconferência da semana 1.

- **Observação:**

O objetivo da primeira semana é mostrar como a programação utiliza diversos conhecimentos matemáticos como lógica, variáveis, funções. Seja qual for o projeto que esteja sendo desenvolvido através da programação, irá necessitar de conhecimentos matemáticos. Através do *Scratch* podemos desenvolver diversos projetos e trabalhar conceitos matemáticos com os alunos da educação básica. Nesse momento estaremos utilizando Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (em inglês, *Technological Content Knowledge - TCK*), “[...] que se refere ao conhecimento da maneira como a tecnologia e o conteúdo estão relacionados.” (ROCHA, PRADO, 2018, p. 203).

Semana 2: Operações com dados⁴ / Snake com operações⁵ (Veja mais detalhes nas figuras 23 e 24)

Infelizmente em meio a videoconferência com a primeira turma (sexta-feira), ocorreu uma falha na criação dos algoritmos do projeto que não foi possível estabelecer uma solução no momento, impedindo assim a continuidade da programação do projeto “Operações com dados”. Para evitar problemas na execução da videoconferência com a segunda turma (sábado) foi efetuada a troca do projeto “Operações com dados” por “Snake com operações”.

Como forma de aparo aos participantes da primeira turma, foi postado a gravação da videoconferência da segunda turma.

- **Pré-aula:**

Foi postado o *link* para o projeto “Operações com dados”

- **Aula:**

Foi explicado o motivo pela substituição dos projetos, logo após foi apresentado o novo projeto “Snake com operações”. A ideia desse

⁴ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/488295757>>

⁵ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/558493247>>

projeto foi a junção do jogo *Snake* (conhecido pelos brasileiros como o jogo da cobrinha, que veio instalados em diversos aparelhos celulares) e um elemento matemático.

As etapas para a programação do projeto “*Snake com operações*” a através do *Scratch* foram:

1. Criar o ator principal (a serpente);

O ator principal foi dividido em dois atores, a “Cabeça” e o “Corpo”

2. Criar o ator Maçã;

3. Criar o ator de ligação com elemento matemático (Esfera);

4. Criar a atriz de exposição do elemento matemático (Avery):

5. Criar os algoritmos da Cabeça;

6. Criar os algoritmos do Corpo;

7. Criar os algoritmos da Maçã;

8. Criar os algoritmos da Esfera;

9. Criar os algoritmos da Avery;

- **Pós-aula:**

Foram postados o *link* para o projeto “*Snake com operações*” postado no *Scratch*, o *link* para o questionário da semana 2 (veja mais detalhes na figura 25) contendo a tarefa principal. A tarefa principal foi a criação de um jogo ou um *remix* de um projeto já existente com o objetivo da implementação de elementos matemáticos ativos no jogo elaborado.

- **Observação:**

O objetivo da segunda semana é demonstrar que a partir da programação podemos desenvolver jogos (ferramentas) lúdicas para serem usadas em nossas aulas. Esse tipo de ferramenta é extremamente poderoso, pois ao jogar um jogo com elementos matemáticos, o aluno está trabalhando o conhecimento de maneira passiva. Nesse momento estaremos utilizando o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (em inglês *Technological Pedagogical Knowledge - TPK*), “[...] relativo ao conhecimento das

potencialidades e das restrições de cada recurso tecnológico utilizado e suas implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.” (ROCHA, PRADO, 2018, p.203).

Semana 3: Modelagem OBMEP⁶ (veja mais detalhes nas figuras 26 e 27)

- **Pré-aula:**

Foi postado o *link* para o problema que iríamos modelar através do *Scratch*. O problema escolhido apareceu na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP em 2019 na fase 2 para os níveis 1 (questão 3) e 2 (questão 1).

- **Aula:**

Inicialmente foi apresentado o problema e em seguida a ideia do projeto “Modelagem OBMEP” que consistia em dividir o problema em etapas para serem abordadas no *Scratch*.

As etapas para a programação do projeto “Modelagem OBMEP” a através do *Scratch* foram:

1. Criar a “balança”:

A balança foi dividida em três atores (Balança, Prato esquerdo e Prato direito);

2. Criar os atores “pesos”:

Os atores pesos foram (Cubo, Esfera, Cilindro, Cone e Pirâmide), para facilitar o processo de criação, as figuras geométricas foram representadas por figuras plana.

3. Criar os algoritmos da Balança;

4. Criar os algoritmos dos atores pesos;

5. Montagem do problema:

Para montar o problema foi utilizados atores e algoritmos pré-estabelecidos antes da videoconferência. Com o recurso “*remix*” não há a necessidade que se crie todo o projeto, podendo aproveitar atores e algoritmos de outros projetos.

- **Pós-aula:**

Foi postado os agradecimentos a todos os participantes e em

⁶ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/559985831>>

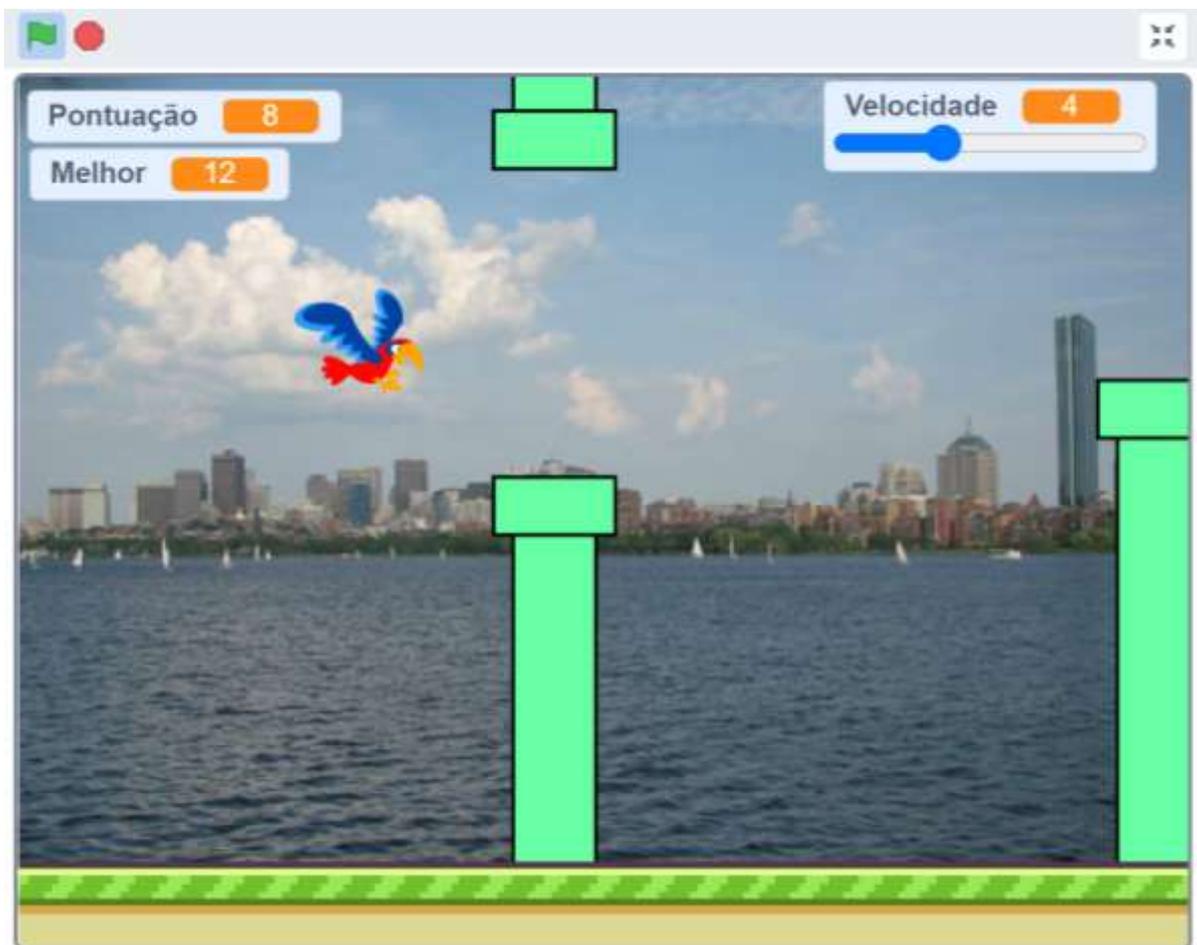
seguida o *link* o questionário final (veja mais detalhes na figura 28) da oficina.

- **Observação:**

O objetivo da semana 3 é juntar os benefícios que uma resolução de problema pode trazer adjunto da interatividade que o *Scratch* pode proporcionar. Nesse momento iremos estar utilizando, junto do PCK que já é apresentado na graduação dos cursos de licenciatura, o TCK e o TPK, resultando no TPACK.

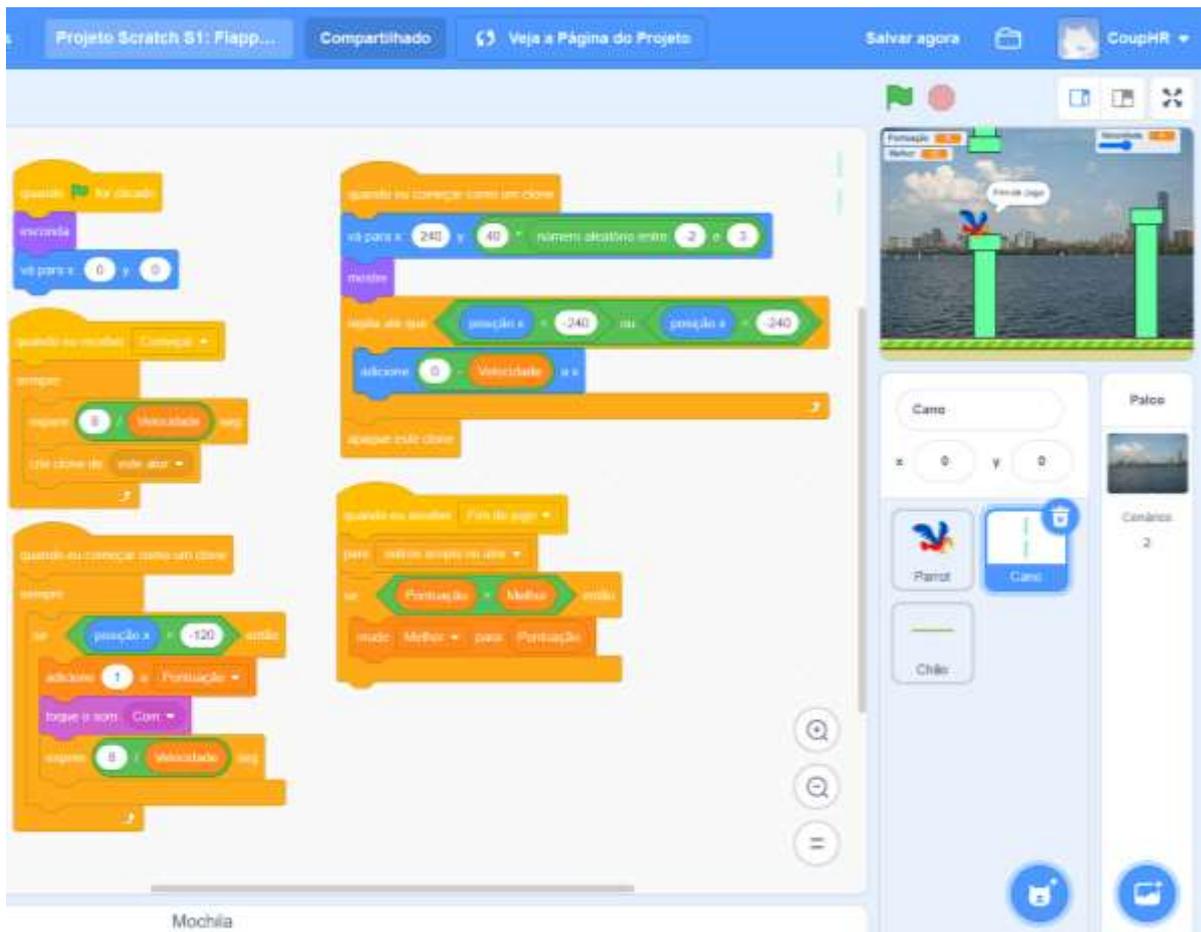
Fonte: Autor (2021)

Figura 20 - Projeto da semana 1: *Flappy Bird*



Fonte: Autor (2021)

Figura 21 - Algoritmo do ator “cano”



Fonte: Autor (2021)

No projeto “*Flappy Bird*” o ator “cano” é o obstáculo do jogo, sendo o objetivo do pássaro passar pelo maior número de canos possíveis. Para criar infinitos canos, foi utilizado o código de clonagem de ator, onde o ator “cano” fica escondido sem ao menos aparecer na tela enquanto seus clones são criados. Quando um clone é criado, ele vai aparecer no canto direito da tela com uma posição aleatória em relação ao eixo vertical e mover-se até o canto esquerdo sem alterar sua posição em relação ao eixo vertical. Assim que o clone chega ao canto esquerdo, ele é apagado.

Figura 22 - Questionário da semana 1

Formulário pós-aula 1

Descrição do formulário

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Nome: *

Texto de resposta curta

Turma: *

Turma 1 (sexta-feira)

Turma 2 (sábado)

Em sua percepção, quais conteúdos de matemática foram abordados na criação do projeto "Flappy Bird"? *

Texto de resposta longa

Elabore um algoritmo em linguagem natural referente ao jogo Flappy Bird de modo a descrever o funcionamento do jogo (elaborar um passo-a-passo sobre como jogar o jogo ou um passo-a-passo da maneira que você criaria o jogo). *

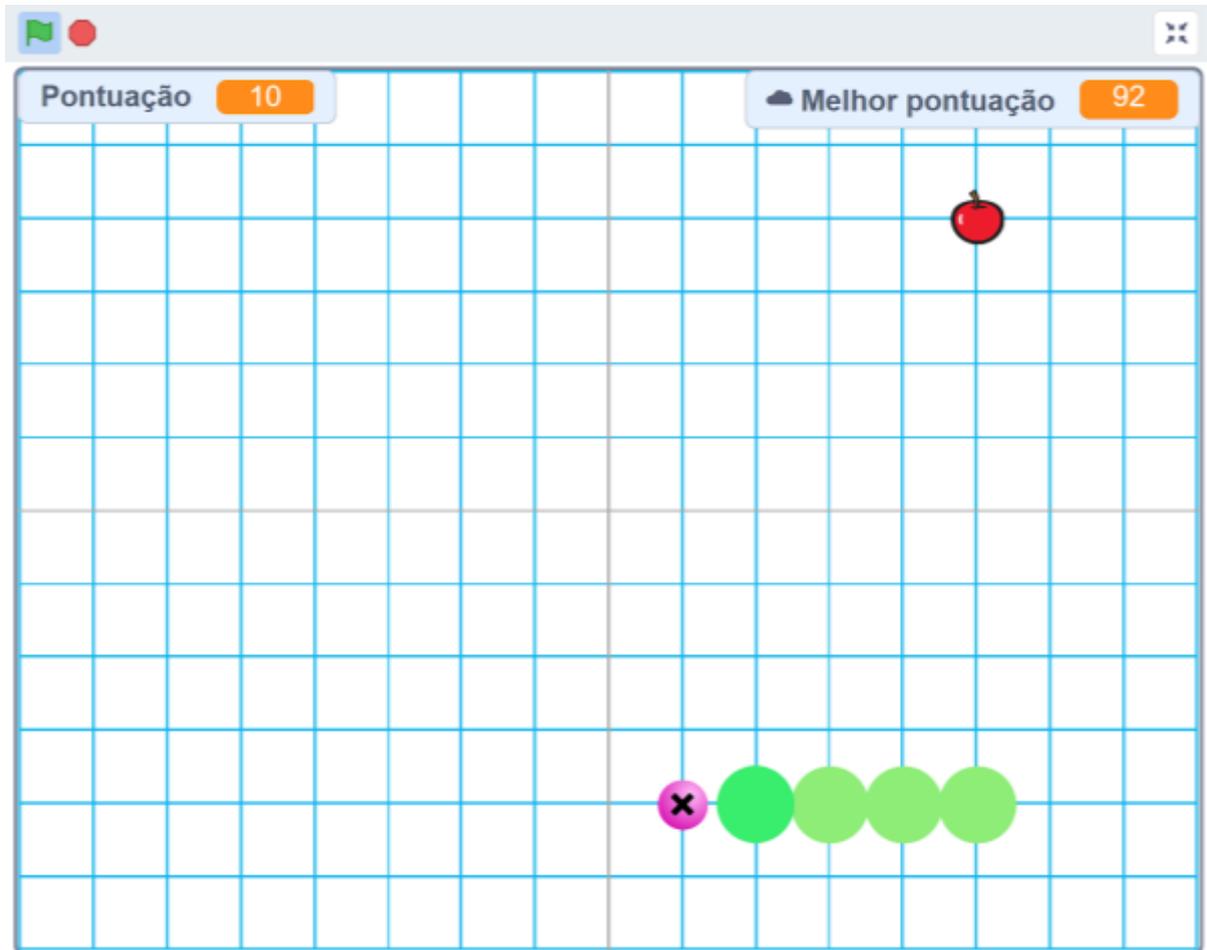
Texto de resposta longa

Fonte: Autor (2021)

O projeto da segunda semana, “Snake com operações”, também usa o código de clonagem de ator, o ator “corpo” segue a posição do ator “cabeça” e cria um clone. O clone esperará o tempo determinado pela variável “tamanho”, ou seja, quanto mais

“maçãs” a serpente comer, maior será o valor da variável “tamanho”, com isso maior será o tempo que o clono do ator “corpo” passará visível na tela dando o efeito de tamanho para a serpente.

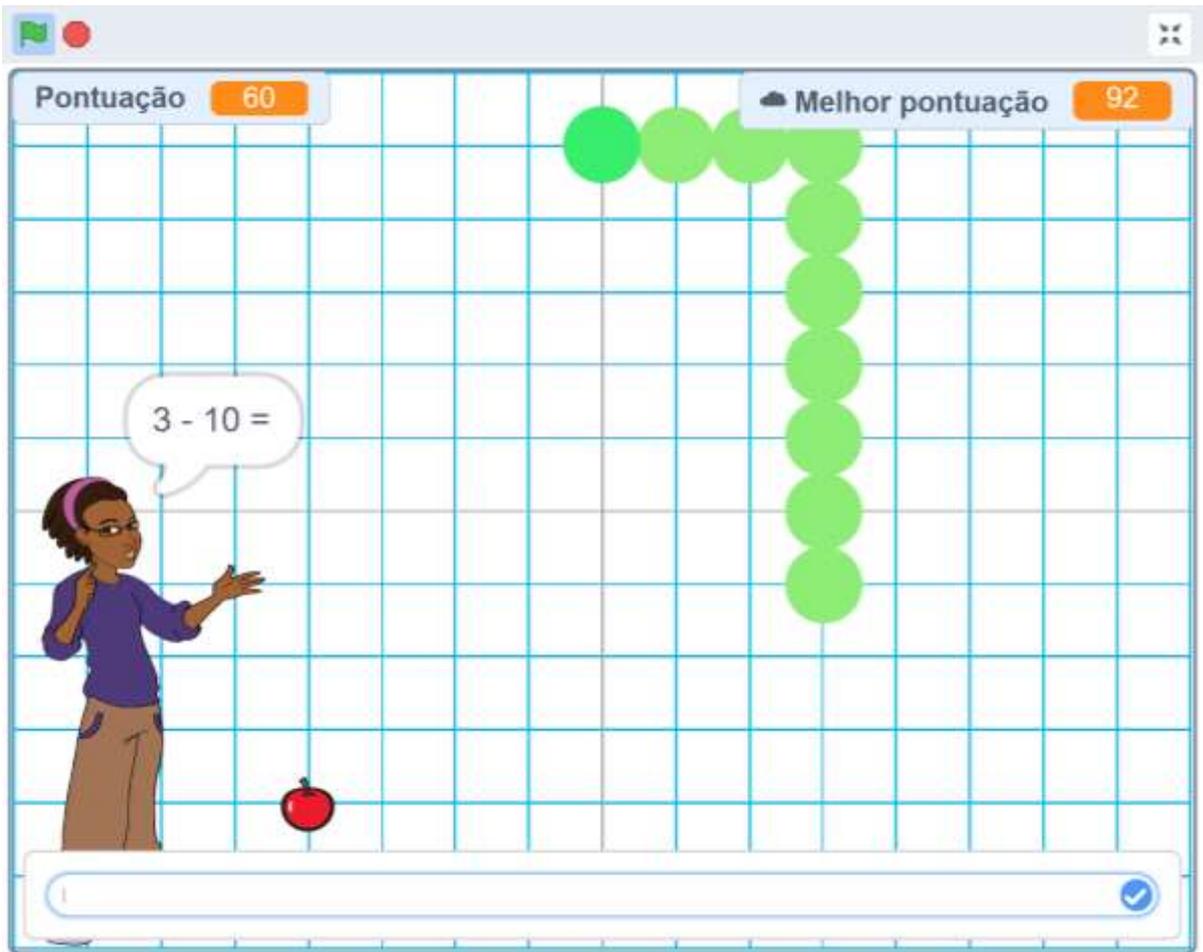
Figura 23 - Projeto da semana 2 – Snake com operações



Fonte: Autor (2021)

Quando o jogador captura uma esfera, surgirá a atriz “Avery” (atriz da própria biblioteca do *Scratch*) com uma pergunta relacionada a operação que é mostrada na esfera capturada. O jogo é pausado enquanto o jogador responde. Caso responda corretamente ganhará uma pontuação extra.

Figura 24 - Snake com operações: Atriz Avery



Fonte: Autor (2021)

Já no projeto da semana 3, foi criado uma balança onde o jogador pode mover os objetos e colocá-los em cima dela para interagir e relacionar os pesos de maneira interativa e mais intuitiva, dessa forma agregando uma maior interação à questão da OBMEP.

Figura 25 - Questionário da semana 2

Formulário pós-aula 2

Criando seu próprio projeto.

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Nome: *

Texto de resposta curta

Turma: *

Turma 1 (sexta-feira)

Turma 2 (sábado)

Qual o link para o seu projeto Scratch? (não esqueça de ativar o compartilhamento) *

Texto de resposta longa

Explique o objetivo do seu projeto (jogo) e qual tópico matemático foi abordado nele. *

Texto de resposta longa

Qual foi o nível de dificuldade que você teve ao produzir seu próprio projeto (jogo) no Scratch? *

Sendo 1 muito difícil e 10 muito fácil.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

Figura 26 - Projeto semana 3: Modelagem OBMEP

Enunciado Situações Questão 1.a Questão 2 Questão 3

Questão 1.b

Indique se a figura abaixo representa um equilíbrio errada.

Acrescentando um cilindro ao lado direito da balança,

Certa

Errada

The image shows a balance scale with a blue triangle on the left pan and a red cylinder and a green triangle on the right pan. Below the scale, there is a pink circle on the left and a yellow square on the right.

Fonte: Autor (2021)

Figura 27 - Questionário final

Questionário Final - Oficina de Scratch

Oi, pessoal!

Chegamos ao final do nosso minicurso e gostaríamos de contar com a colaboração de vocês para responderem algumas perguntas.

Aproveito para lembrar que essas informações serão usadas para o TCC do Bruno e que vocês não serão identificados no texto. No entanto, caso não se sintam confortáveis em participar, é só falar comigo que tiraremos os seus dados da pesquisa.

Desde já agradecemos a colaboração para o TCC e para a formação do Bruno.

Nome *

Texto de resposta curta

Turma: *

Turma 1 (sexta-feira)

Turma 2 (sábado)

Após a oficina, qual é a sua opinião sobre o ensino de linguagens computacionais na graduação em matemática-licenciatura? *

Texto de resposta longa

O que você acha da programação através de plataformas como Scratch para o ensino de matemática em salas de aula do ensino básico? *

Texto de resposta longa

Você pretende criar e aplicar projetos feitos no Scratch em suas futuras aulas? *

Texto de resposta longa

Após a oficina, você acha que alunos do ensino básico pode se interessar por programação? Por quê? *

Texto de resposta longa

Escreva um pouco sobre sua experiência com a oficina. Cite pontos positivos e negativos. *

Texto de resposta longa

Fonte: Autor (2021)

Junto às participações nas videoconferências, dos questionários e dos projetos elaborados pelos participantes da oficina, poderemos analisar suas percepções a respeito da programação de jogos como ferramenta para o ensino de matemática.

5.2 ANÁLISE DA OFICINA

Para análise da oficina, levaremos em conta apenas os participantes que concluíram todas as etapas. Dos 38 alunos inscritos, apenas 21 iniciaram a oficina e 17 concluíram (veja mais detalhes no quadro 5).

Quadro 5 - Relação final dos inscritos.

Etapas/Turmas	Primeira Turma:	Segunda Turma:	Total:
Inscritos	14	24	38
Iniciaram	8	13	21
Concluíram	4	13	17

Fonte: Autor (2021)

O fato da primeira turma ter as videoconferências a noite aos dias de sexta-feira junto da falha ocorrida na segunda videoconferência, foram possíveis motivações para tal evasão.

Dos 4 alunos da primeira turma que concluíram a oficina, três já concluíram a licenciatura em matemática pela UFAL e um estava na graduação. Referente aos treze participantes da segunda turma, um participante era graduando do curso de Licenciatura em física pela UFAL, um participante já era graduado em licenciatura em matemática pela UFAL e o restante dos participantes eram graduandos do curso de licenciatura em matemática também pela UFAL.

Para iniciar a análise da oficina, voltaremos nossa atenção para as respostas do questionário inicial referente a programação (veja mais detalhe no quadro 6)

Quadro 6 – Questionário inicial

Pergunta 9: Você conhece e/ou utiliza algum software/aplicativo específico de matemática?

Respostas:

- Sim: 11 participantes
- Não: 6 participantes

Entre os candidatos que responderam não, o que mais surpreende, é o fato que dois participantes graduados em matemática responderam não.

Pergunta 10: Se sim, qual?

Respostas:

O Geogebra foi o software mais citado nas respostas (6 participantes), já LaTeX, Cabri 3D, Winplot e MathOline foram citados apenas uma vez cada. Dois participantes não responderam à pergunta 10.

Pergunta 11: Você já teve algum contato com alguma linguagem de programação?

Respostas:

- Sim: 10 participantes
- Não: 7 participantes

Pergunta 12: Se sim, qual?

Respostas:

Python foi a linguagem de programação mais citada nas respostas (5 participantes), já C, LaTeX e Matlab foram citados apenas uma vez cada. Um participante respondeu programação em blocos, mas não citou qual seria a linguagem e dois participantes não responderam à pergunta 12.

Pergunta 13: O que você acha do ensino de linguagens computacionais na graduação em matemática-licenciatura?

Algumas respostas:

- *“O ensino de linguagens computacionais é um entre várias maneiras de mostrar como a matemática está presente, é dessa forma quebrando aquele velho tabu que faz o aluno pensar e concordar que matemática não tem nada a ver com a sua realidade.”*
- *“A educação como um todo deve seguir impulsionada pelos avanços e necessidades da sociedade. No que se refere a educação que utiliza recursos tecnológicos é aquela que está preparada para o futuro, em que alunos estarão cada vez mais dispersos e ansiosos e formas criativas como jogos tecnológicos para prender a sua atenção será de grande ajuda no processo de ensino e aprendizagem em um futuro próximo.*
- *“Considero ser interessante para mostrar a aplicação matemática e*

também possibilita compreender estratégias metodológicas que permitam a integração das tecnologias digitais nas aulas de Matemática.”

A grande maioria achou importante e que ajudaria em sala de aula. Sendo necessária para integração da matemática com outras áreas como a computação, além de poder simular e trazer problemas que estejam atrelados a realidade do aluno.

Pergunta 14: De quais maneiras você poderia integrar as linguagens de programação a sua sala de aula?

Algumas respostas:

- *“Utilizando problemas matemáticos em software para que eles encontrem a solução e substitua dentro de uma linha de programação simples. Essa solução pode ser um gráfico, ou até mesmo uma solução para um dispositivo eletrônico fazer determinado movimento, como encontrar a força necessária para um robô de controle remoto ficar parado em um plano inclinado.”*
- *“Construção de algoritmos a partir da modelagem matemática. Criação de jogos e aplicativos educativos.”*
- *“Tornando a aula mais divertida. Saído do quadro e usando outras maneiras.”*
- *“Acho que ajuda a despertar a curiosidade dos alunos e desperta o interesse deles, portanto é bem útil para o aprendizado.”*

O que podemos observar com as respostas é o interesse em mudar as aulas, trazer algo mais dinâmico e menos tradicional, fugindo de certa forma do giz e do quadro.

Pergunta 15: Você conhece a plataforma chama *Scratch*?

Respostas:

- Sim: 4
- Não: 13

Pergunta 16: Você já desenvolveu algum projeto no *Scratch*?

Respostas:

- Sim: 0
- Não: 17

Pergunta 17: Se sim, qual era o intuito dele?

Poucos ouviram falar da plataforma e nenhum dos participantes tinham desenvolvido qualquer projeto pela plataforma.

Pergunta 18: Você tem familiaridades com jogos eletrônicos para computador, celular ou videogame?

Respostas:

- Sim: 12
- Não: 5

Pergunta 19: Se sim, algum envolve matemática?

Respostas:

- Sim: 5
- Não: 7

Podemos observar que mesmo a maioria tendo familiaridades com jogos eletrônicos, menos da metade teve contato com jogos que tivessem relação com a matemática.

Pergunta 20: Qual sua opinião acerca do uso de jogos eletrônicos no ensino de matemática (educação básica)?

Algumas respostas:

- *“É um método diferenciado que pode despertar um maior interesse do aluno.”*
- *“Muito importante para uma aprendizagem mais significativa e a contextualização com outras áreas do conhecimento e com o cotidiano.”*
- *“Penso que o uso de jogos eletrônicos é fundamental pois é a tendência dos dias atuais e futuros, porém, acho que deve ser usado com inteligência em sala de aula para desviar o foco principal que desenvolver à aprendizagem do aluno.”*
- *“É uma ferramenta necessária com o potencial de complementar o ensino dos estudantes para reter sua atenção tanto dentro quanto fora da sala de aula.”*

Pergunta 21: Acerca de linguagens de programação, cite aspectos positivos e/ou negativos, caso possua.

Algumas respostas:

- *“Em relação às linguagens de programação não tenho muito a opinar, porque faz pouco tempo que iniciei estudo sobre tal áreas, mas destaco que as linguagens tem melhorando muito em questão da simplicidade dos códigos, dando por exemplo, o Python que é uma linguagem de Alto nível, pois apesar de em inglês, fica bem próximo da linguagem humana.”*
- *“Acredito que não existe pontos negativos. A linguagem de programação abre um leque para uma série de outras coisas.”*
- *“Os alunos podem fazer na pratica os assuntos vistos dentro da sala de aula. É possível que prendam a atenção por mais tempo. Podem utilizar os recursos dentro e fora da sala de aula. Os custos para aluno e escola adquirirem aparelhos eletrônicos. A aprendizagem é lenta. Professores ainda não se encontram preparados.”*
- *“Positivo é o acesso a todos, e negativo sua complexidade para quem não domina inglês.”*

Pergunta 22: O que você acha do uso de programação como ferramenta no ensino de matemática (educação básica)?

Algumas respostas:

- *“Acho no mínimo interessante, pois estimula a criatividade do aluno.”*
- *“Acho que agrega bastante visto que as tecnologias estão sendo cada vez mais utilizadas no ensino, principalmente por causa da grande demanda do ensino remoto.”*
- *“Fazer com que os alunos entendam um pouco melhor sobre como funciona o desenvolvimento de diversas tecnologias que dependem de programação. Fundamental.”*
- *“É a linguagem do futuro, cada vez mais crianças estão submersos sobre um mar de tecnologias eletrônicas que dependem de linguagem de programação e fazer os alunos aprenderem esse tipo de linguagem junto ao conteúdo comuns curriculares faz com que o ensino tradicional seja rompido e assim alunos consigam aplicar o que é visto em sala no seu dia a dia.”*

É interessante notar que mesmo não tendo tanto contato com a programação, os participantes já acreditam que a programação no ensino básico é uma ferramenta de grandes ganhos para o ensino da matemática. Até porque, todos passaram pela educação básica antes de vivenciar a graduação em matemática, e assim como Conforme Conceição, Mendes e Borges (2015), abordam a necessidade que o professor tem de contextualizar suas aulas a vivência do aluno, os participantes veem na programação, uma oportunidade para tal feito, ou seja, integrar suas aulas ao meio digital em que os alunos atuais se encontram.

Quadro 7 - Formulário pós-aula 1

Questão 1: Em sua percepção, quais conteúdos de matemática foram abordados na criação do projeto "*Flappy Bird*"?

Algumas respostas:

"No projeto "Flappy Bird", é possível notar a presença não somente do conteúdo de matemática mais conteúdo relacionado a física. Bom em relação a matemática podemos citar, como por exemplo, o plano cartesiano, que é o conteúdo que muitas pessoas tem dúvidas, assim pode-se explorar bastante diversos conteúdo de matemática, como a distância, números inteiros, números decimais, ângulos e a própria lógica matemática."

"Plano cartesiano, para entender localização dos personagens (parrot, cano, chão). Entender como a gravidade funciona e como deixar ela variando de acordo com o que o jogo pede que aconteça. Ensina ainda sobre menor que e maior que. Tem também a contagem da pontuação. Assuntos relacionados a lógica."

"Plano cartesiano e suas coordenadas, operações matemáticas, funções, igualdades e desigualdades."

"significado de símbolos matemáticos, números inteiros, plano cartesiano, noções de ponto reta e plano, geometria e desenvolve a lógica matemática."

Alguns conteúdos que podemos destacar, Plano cartesiano, equações e inequações (igualdade e desigualdade) e lógica. Lógica sem dúvida estará sempre presente no desenvolvimento de qualquer projeto relacionado a programação e em um simples jogo não seria diferente.

No entanto, o intuito do primeiro encontro, foi demonstrar o quão relacionado estão o conteúdo matemático e o conteúdo tecnológico. Em nenhum momento foi

trabalhado a matemática como o objeto principal do projeto e sim, como um objeto necessário para criação um simples jogo de celular. Dessa forma os participantes poderão ver, por si só, como a tecnologia e o conteúdo matemático estão fortemente ligadas, ou seja, trabalhamos aqui o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK).

Questão 2: Elabore um algoritmo em linguagem natural referente ao jogo *Flappy Bird* de modo a descrever o funcionamento do jogo (elaborar um passo-a-passo sobre como jogar o jogo ou um passo-a-passo da maneira que você criaria o jogo).

Algumas respostas:

“1° passo – Movimento do cenário

Se o jogo começar o chão se movimenta com velocidade $-5x$ e volta para origem quanto chega ao final do plano cartesiano

Se o cenário se movimenta é criado um clone que se movimenta com velocidade $-5x$ e volta para origem quanto chega ao final do plano cartesiano com um atraso de 2s

2° Passo – Movimento dos canos

Se o jogo começar se o cano estiver na origem se movimenta com velocidade $-5x$ e volta para origem

Sempre que o cano volta para origem o cano se movimenta em uma posição aleatória entre -50 e $+50$ no eixo y

3° Passo – Movimento do pássaro

Sempre que o jogo começar o pássaro se movimenta com velocidade $+3x$ e adiciona $-1y$ cada vez que se passa 1s, porém adiciona $+5y$ se o botão do mouse é clicado.

4° Passo – Regras do jogo

Se o pássaro estiver sobre o cano ou sobre o chão, todo o script do jogo é parado e o jogo volta do início.

5° Passo – Pontuação

É adicionado 1 a pontuação a cada segundo, se o jogo volta do início a pontuação é = 0

Se o script é parado e a pontuação é maior que a melhor, o valor da melhor será igual ao da pontuação.”

“Inicialmente eu criaria uma linha de código, a qual seria independente para o ator, em seguida, seleciona o ator, pra começar a criar o ou os atores, no caso, para o projeto ("Flappy Bird") precisa de 3 atores, que são; o chão, o passarinho e os canos (obstáculos) de modo que cada um dos atores precisam serem criados de uma maneira específica. Referente ao eixo do plano cartesiano, escolhe uma cenário (um imagem de fundo), feito isso, escolhe-se e adiciona um ator, no caso o passarinho, então coloca o ator (passarinho) no centro do plano cartesiano, em seguida vai pra o segundo ator que são os canos (obstáculos), onde você vai ir em pintar pra desenhar/criar esse novo ator, então utiliza essa ferramenta pra criar os canos do nosso joguinho, prosseguindo, seleciona o chão, copiar e colar do tamanho certo.

E então começasse a elaborar o algoritmo de linguagem, então quando a bandeira verde for clicada, vai no blocos de ações referentes ao movimento, escolhe o movimento o qual deseja-se que o ator se movimente, depois vai em controle e coloca o controle de repetição, pra o ator (passarinho) ficar sempre fazendo o mesmo movimento, até retornar a posição original, então continua programando, criando o bloco, lembrando que o seu bloco vai efetuando as ações na ordem de cima para baixo, então programa o nosso algoritmo de linguagem de modo que o ator chão fique sempre se repetindo, programa o algoritmo com os obstáculos, de modo que assim que clicar com o mouse o jogo se inicie e funcione corretamente.”

“Para jogar o jogo Flappy Bird iniciamos dando um clique na tela inicial. Ao fazer isso a "gravidade" já age sobre o nosso personagem que estará constantemente "caindo" e para não o deixar cair, clicaremos na tela de modo que o personagem "salta" uma vez a cada clique de modo a não cair. Nosso objetivo é avançar o mais longe possível ao longo do trajeto desviando dos obstáculos, no caso dos canos, que aparecem em nosso cenário enquanto avançamos. Caso a gravidade haja ou caso o personagem esbarre em algum obstáculo, fim de jogo.”

Nesse momento, os participantes da oficina estão exercitando seu pensamento computacional, elaborando um algoritmo verbal que atesta o seu próprio raciocínio lógico. Organizar as ideias de maneira clara e lógica é fundamental não só para a programação, mas também para qualquer professor, que em sua função na sociedade, lidará com diversas mentes e formas de pensamentos.

Wing (2016) ressalta que trabalhar o pensamento computacional, é

trabalhar a forma com a qual os seres humanos resolvem problemas, usando ou não, os computadores e que não se limita ao pensar como computadores, já que são tediosos e diferente das mentes dos humanos que é constituída de uma inteligência esperta e imaginativa.

Fonte: Autor (2021)

Iremos agora observar apenas alguns dos projetos criados pelos participantes na oficina de *Scratch*.

Quadro 8 - Formulário pós-aula 2

Questão 1: Qual o link para o seu projeto *Scratch*? (não esqueça de ativar o compartilhamento)

- **Jogo Matemático de Plataforma** (veja mais detalhes na figura 27): <https://scratch.mit.edu/projects/561975909>
- **Geo1** (veja mais detalhes na figura 28): <https://scratch.mit.edu/projects/562337934>
- **Snake com funções:** (veja mais detalhes na figura 29) <https://scratch.mit.edu/projects/560438745>

Questão 2: Explique o objetivo do seu projeto (jogo) e qual tópico matemático foi abordado nele.

- **Jogo Matemático de Plataforma:** *“O objetivo do jogo é passar pelas plataformas coletando chaves para abrir o baú de moedas no final. Para coletar cada chave é preciso responder corretamente operações matemáticas de adição, subtração e multiplicação.”*
- **Geo1:** *“Eu tentei criar um jogo de perguntas e respostas, acredito que ainda preciso aprender mais e colocar mais elementos no jogo para torná-lo ainda mais dinâmico, mas a ideia é basicamente ler a pergunta feita pelo personagem e tentar escolher entre as duas alternativas disponíveis, ao escolher entre a resposta certa ou a errada, temos um som diferente para representar. Abordei alguns conceitos da geometria no jogo.”*
- **Snake com funções:** *“Trabalhar o conteúdo de função afim.”*

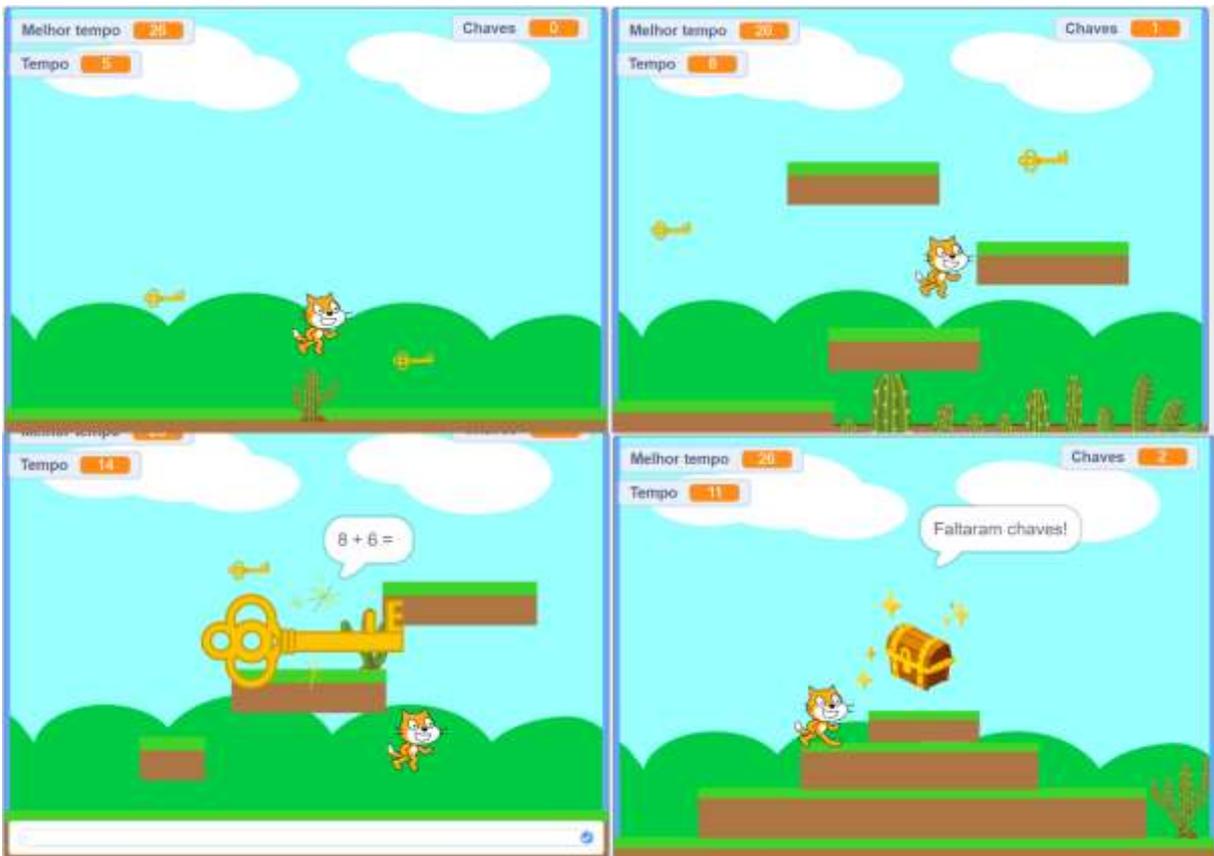
Questão 3: Qual foi o nível de dificuldade que você teve ao produzir seu próprio projeto (jogo) no *Scratch*? Sendo 1 muito difícil e 10 muito fácil.

As respostas tiveram uma média de dificuldade 6,2. Uma média razoável, já que mesmo tendendo para a dificuldade, o valor ainda é mediano.

Fonte: Autor (2021)

Muito dos projetos criados pelos participantes, foram um *Remix* do “*Flappy Bird*” ou do “*Snake com Operações*”, no entanto, entre os mais originais, “*Jogo Matemático de Plataforma*” e “*Geo1*” são os que mais se destacam, pois trouxeram uma abordagem diferente dos demais.

Figura 28 - Jogo Matemático de Plataforma



Fonte: Autor (2021)

No “*Jogo Matemático de Plataforma*”, temos um jogo de aventura, onde o jogador deve conduzir o gato passando pelos obstáculos e coletando todas as chaves para abrir o baú no fim do jogo. Cada chave contém uma conta matemática aleatória que precisa ser respondida corretamente para poder coletar a chave.

Já no projeto “*Geo1*” temos um *quiz* matemático, focado no conteúdo de geometria. No jogo temos um dinossauro simpático em frente a uma escola que conduz algumas perguntas sobre geometria e nos dá duas opções de resposta. Ganhamos pontos ao acertar cada pergunta e o objetivo é obter a maior pontuação.

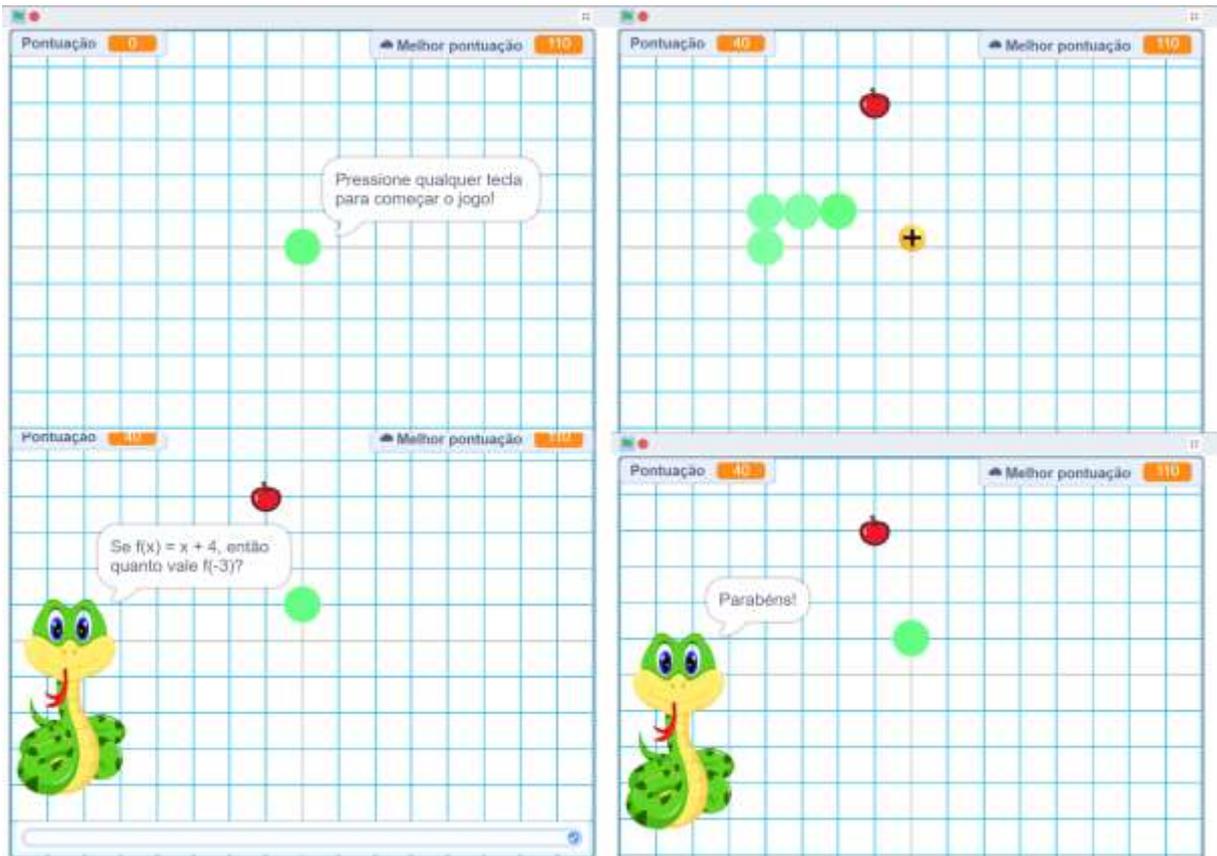
Figura 29 - Geo1



Fonte: Autor (2021)

Por fim temos o “Snake com Funções” que é um *remix* do “Snake com Operações”, mas que ao invés de mudar apenas elementos visuais, o criador focou em mudar o tópico matemático abordado, ao invés de simples operações, o “Snake com Funções” trabalha o tema de funções afim. O participante estava trabalhando esse tema com seus alunos e criou o projeto para usá-lo em sua sala de aula.

Figura 30 - Snake com Funções



Fonte: Autor (2021)

Nesse segundo momento da oficina, os participantes estão experienciando maneiras de passar os conteúdos matemáticos em seus projetos usando a programação. Aqui ainda não há a composição completa do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), mas temos o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), pois nesse momento os participantes se deparam com as potencialidades e restrições que a programação com *Scratch* pode acarretar em seus futuros processos de ensino.

Na terceira videoconferência e último momento da oficina, foi apresentado o último projeto "Modelagem OBMEP". Pegamos uma questão da OBMEP que tinha como tópico sistema de equações, onde essa questão apresentava situações com balanças. Ao trabalhar essa questão no *Scratch*, tornamos a questão mais maleável, pois construímos uma balança interativa onde era possível manipular os pesos e verificar como a balança reagia. Com isso, juntamos a programação (TCK) com a modelagem do problema (TPK) e apresentando-o com a metodologia de resolução de problemas (PCK), por exemplo, formando assim o TPACK em sua plenitude.

Quadro 9 - Questionário Final

Questão 1: *Após a oficina, qual é a sua opinião sobre o ensino de linguagens computacionais na graduação em matemática-licenciatura?*

Algumas respostas:

- *“Deveria ser prioridade. Na minha graduação, em 2006 a 2010, não tivemos nenhum contato com programação. Seria um sonho poder desenvolver os projetos que vi na oficina com tanta facilidade como o Bruno.”*
- *“O ensino de linguagens computacionais para o graduando lhe possibilitará novas ferramentas futuras na implementação do ensino-aprendizagem, assim diversificando a estratégias didáticas no ensino. Além de um fator motivador para dominar diferente linguagens de programação.”*
- *“Acho que seria importante ter isso, principalmente como matéria para ter mais tempo de observar com cuidado e aprender, e é importante inovar, ter maneiras diferentes de ensinar, o campo é muito aberto e precisamos vivenciar isso.”*
- *“Ao fim da oficina, pude ver o quanto aprender sobre este meio é importante para quem ainda está na graduação, ainda que em um curto espaço de tempo, pude ter diversas ideias de jogos e outros métodos que eu poderia aplicar aos meus futuros alunos. Além disso, percebo que muitas vezes os professores só são apresentados a esse tipo de ensino quando já são formados e estão atuando nas escolas, ter a chance de participar desta oficina mesmo ainda sendo graduanda foi muito bacana.”*
- *“A graduação dos cursos de ciências exatas está totalmente desatualizada com a realidade dos alunos que são inseridos na realidade virtual desde muito novos, assim seu sistema cognitivo está se acostumando com os altos níveis de estimulação que videogames e vídeos fornecem. Sendo assim, se faz necessário estratégias para que seja possível prender a atenção dos alunos de graduação que sofrem com o grau de dificuldade das universidades em comparação com o ensino médio. Assim, a programação vem como uma*

ferramenta de prender a atenção dos alunos no curso de graduação além de preparar os alunos para o futuro da tecnologia 5G.”

Questão 2: O que você acha da programação através de plataformas como Scratch para o ensino de matemática em salas de aula do ensino básico?

Algumas respostas:

- *“Acredito que com um planejamento, e engajamento docente o plano flui. É claro que iniciando do básico. Os alunos iriam amar. Mesmo que seja um simples personagem caminhando pelo plano e girando graus, e eles vendo o projeto deles rodando, já daria um gás aos ânimos em estudar matemática.”*
- *“Interessante, visto contribuir além da abordagem em conteúdos matemáticos, a possibilidade dos alunos msm fazerem os próprios jogos é magnífico a proposta.”*
- *“Acho algo muito interessante, o Scratch é um meio muito diferente e didático, ao mesmo tempo, de se aprender programação, acredito que programar com ele ou em plataformas similares facilita o entendimento e engajamento por parte dos alunos por causa da possibilidade de dinamizar os conteúdos, além disso, acho muito útil também para os professores, tendo em vista que a maneira de apresentação do Scratch é mais intuitiva e menos complicada do que outras linguagens de programação.”*
- *“Acho que facilita, pois o Scratch tem um funcionamento intuitivo e já fornece a parte gráfica da programação.”*
- *“Acho legal e bem didático, o único problema seria a estrutura da escola.”*

Questão 3: Você pretende criar e aplicar projetos feitos no Scratch em suas futuras aulas?

Algumas respostas:

- *“Sim. Até pq trabalho com ensino médio, numa escola de tempo integral.”*
- *“Sim, dependendo do conteúdo a ser abordado, pretendo implementar os projetos feitos no Scratch.”*
- *“Sim, já estava planejando inclusive.”*

- *“Sim, o projeto remix que fiz já surgiu do interesse de ser aplicado em sala de aula.”*
- *“Com toda certeza! faço parte do PIBID, e eu, juntamente com uma amiga que também fez essa oficina, já estamos pensando em meios para utiliza-los com os alunos.”*

Questão 4: Após a oficina, você acha que alunos do ensino básico pode se interessar por programação? Por quê?

Algumas respostas:

- *“Sim. Eles amam esse tipo de atividade. Possuem a curiosidade de conhecer e criar jogos. Acredito que seja muito válido.”*
- *“Sim, pois, através da plataforma usada na oficina abriu uma nova possibilidade de ensinar a programação, principalmente com códigos em linguagem natural.”*
- *“Sim. Pois os alunos já passam boa parte do tempo em meio a tecnologia de jogos e redes sociais e criar seus próprios jogos e uma atividade motivadora, pois o aluno tem a oportunidade de jogar um jogo da forma que mais agrade ao seu interesse.”*
- *“Acredito que sim, os alunos que têm acessibilidade à internet já vivem em contato com a tecnologia e, muitas vezes, utilizam a programação sem nem perceber, sendo assim, acredito que o interesse pela programação é algo fácil de cultivar.”*
- *“Sim, porque no contexto da educação básica a utilização de programação pelos alunos é algo inovador e diferente do que eles estão acostumados, além de ser divertido e atrativo.”*

Questão 5: Escreva um pouco sobre sua experiência com a oficina. Cite pontos positivos e negativos.

- *“Gostei da Oficina. Os jogos compartilhados atraem a atenção de nós adultos, imagine de alunos. Sou iniciante na programação. Só tinha utilizado o Scratch com animações simples, dessa forma achei o nível das atividades altos para os meus conhecimentos. Como tenho uma carga horária alta, não disponho de muito tempo para aprimorar a programação. Um ponto negativo foi o pouco tempo para a parte de programação.”*

- *“A experiência foi incrível, conteúdo muito bem pensado e exposto para todos que participaram, abriu nossos olhos para uma imensidão, envolvendo áreas que no meu caso mesmo nunca tinha tido contado, e me fez ter várias ideias. Um ponto negativo é que é muito pouco tempo.”*
- *“Apesar de ter muita dificuldade, a experiência em programar me confrontou de forma muito positiva, pois eu pensava que gostava apenas de ensinar, porém agora vejo que além de ensinar gosto também de programar. O curso foi excelente e positivo de todas as maneiras, porém o que poderia ser melhorado é tempo do curso, que deveria ser mais longo, ao ponto de ser possível a realização em tempo real da programação junto ao professor.”*
- *“Eu gostei. Achei bem útil. Sem dúvidas contribuiu positivamente na minha formação e vai contribuir mais quando eu colocar o que aprendi em prática. A oficina despertou minha curiosidade sobre programação e pretendo conhecer mais sobre, para que desse modo, eu possa ter mais conhecimentos e dispor de diferentes meios e diversas ferramentas para o uso em sala de aula. Ponto positivo posso citar a boa experiência que eu tive na oficina em geral e pontos negativos é que já acabou, é isso, que venham mais oficinas assim, que só tem a acrescentar. Minha gratidão.”*
- *“Gostei muito da oficina. Me interessei pela criação de jogos e recursos didáticos digitais, e a oficina me proporcionou passar um tempo me dedicando a isso. Não consegui fazer os projetos durante as aulas, mas com as gravações, consegui aplicar os conhecimentos no jogo que foi solicitado. Como pontos positivos, destaco o aprendizado que a oficina ofereceu, ter bastante prática e a quantidade da carga horária semanal com longo prazo de entrega das atividades, e como ponto negativo, destaco a pouca parte teórica, devido a curta duração da oficina.”*

Fonte: Autor (2021)

Os participantes da oficina de *Scratch* visualizaram pontos positivos de várias formas no que se diz respeito a programação com linguagem virtual. É nítido o interesse que os participantes tiveram em respeito ao desenvolvimento de projetos

com o propósito do ensino de matemática. O leque e variedade que essa ferramenta possibilita é imenso e se vê cada vez mais necessária para o ensino na atualidade.

Além da opinião e vislumbres positivos que os participantes tiveram a respeito da programação, vale ressaltar que dificuldades descritas por alguns devem ser sanadas em algum momento da graduação. Os futuros professores de matemática precisam ir para sala de aula com ferramentas que corrobore com as habilidades EM13MAT315 “Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.” (2018, p. 537) e M13MAT405 “Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.” (2018, p. 539), assim como o itinerário integrado⁷ II:

matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino; (2018, p. 477).

estabelecidos pela BNCC (2018) para o ensino médio que abordam diretamente a programação em sala de aula. Os itinerários integrados são os norteadores dos itinerários formativos (parte diversificada do ensino médio) que buscam ampliar e aprofundar os conhecimentos da formação geral básica (parte comum).

⁷ Os itinerários integrados são os norteadores dos itinerários formativos (parte diversificada do ensino médio) que buscam ampliar e aprofundar os conhecimentos da formação geral básica (parte comum do ensino médio).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de observar como o alfabetismo tecnológico dos jovens brasileiros vem sendo trabalhado pelos professores de matemática nas escolas de educação básica, buscamos analisar por quais meios a UFAL vem preparando os futuros professores de matemática para o uso de tecnologias tal qual a programação como ferramenta de ensino e quão impactante essa ferramenta é possível ser para o ensino da matemática.

Através das pesquisas levantadas nesse trabalho, foi possível estabelecer como as tecnologias digitais estão fortemente presente na atual sociedade brasileira. Devido ao avanço rápido que as tecnologias digitais vêm se estabelecendo no cotidiano dos brasileiros, os jovens se veem cada vez mais acomodados em usar tais tecnologias, no entanto, continuam sendo analfabetos tecnológicos, pois ainda são, em grande maioria, meros consumidores e não criadores, sendo assim, necessária e proveitosa, a programação na educação básica.

Infelizmente, ao se deparar com os PPCMLs da UFAL, podemos constatar uma falta de prioridade no que se refere' a programação como ferramenta de ensino de matemática, ficando em parte, relacionada apenas ao conhecimento específico de matemática, deixando de lado a relação com o conhecimento pedagógico, o que vai em desencontro com a perspectiva TPACK. Além de constatar um certo atraso em relação aos PPCMLs do Campus A.C. Simões que consta com um PPCML de 2006 na modalidade presencial.

Felizmente, a oficina *Scratch* se mostrou definitivamente proveitosa e em concordância com os autores mencionados ao longo do trabalho. Foi nítido o interesse, assim como, os ganhos que os graduandos e graduados em matemática tiveram pelo uso da programação como ferramenta de ensino, ainda que, os encontros da oficina tenham ocorrido por videoconferência. A programação com linguagem visual se mostrou extremamente proveitosa no que se refere ao ensino de matemática, capaz até mesmo de atrair e encantar os adultos.

Através das respostas dos questionários, foi possível constatar um consenso positivo e a favor da implementação dessa prática aos cursos de licenciatura em matemática. Indo em harmonia com a perspectiva TPACK. Além disto, ser necessária para que os professores possam ir de acordo com as habilidades e itinerários formativos estabelecidos pela BNCC no que se refere ao desenvolvimento do

conhecimento tecnológico.

Portanto, o uso da programação como ferramenta de ensino de matemática é de extremo proveito na formação inicial e continuada dos professores de matemática. Devendo um maior apreço por essa ferramenta nos futuros PPCMLs da UFAL, para que proporcione aos futuros professores de matemática a integração entre os Conhecimentos Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), refinando dessa forma, o desempenho e atuação dos mesmos em sala de aula.

7 REFERÊNCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Relatório de acompanhamento do setor de telecomunicações**: Telefonia móvel 2º semestre de 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/acompanhamento/relatorios-de-acompanhamento/2020#R2020_90>. Acessado em: 25 de Jul. 2021.

ALMEIDA, M. E. B., Valente, J. A.. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus. Coleções Fundamentais da Educação–10, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Disponível em: <Basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acessado em: 23 de Jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Bases Legais. Brasília, DF: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2000.

CARVALHO, Ana Maria L.B. de; PIROLA, Nelson Antonio. **O ensino da matemática na educação infantil e as concepções norteadoras da prática docente**. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. JULHO DE 2004.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2019. Disponível em: < <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic->

educacao-2019>. Acessado em: 23 de Jul. 2021.

CONCEIÇÃO, D. B. da; MENDES, A. A.; BORGES, L. H. de F.. **Análise dos Fatores que Desmotivam/Desinteressam os Alunos com Relação à Matemática.** Anais do Seminário Científico do UNIFACIG, 2017.

DIENES, Z. P. **As Seis Etapas do Processo de Aprendizagem em Matemática.** São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1975.

FERREIRA, A. C; Nepomuceno, M. M. B.; MAPA, T F. M.; CUNHA, V. M. **Os alunos são realmente desinteressados quando se trata de aprender matemática.** In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 13., 2011. Recife. Anais... Recife: UFPE, 2011. p.1-9.

FIORENTINI, D; OLIVEIRA, A. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática.** Revista Brasileira de Educação. v. 23, 2018.

GARLET, Daniela; BIGOLIN, Nara Martini; SILVEIRA, Sidnei Renato. **Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica:** um estudo de caso. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, v. 9, n. 2, 2018.

IFBA. Instituto Federal da Bahia. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Campus Salvador.** Salvador, 2015. Disponível em: <<https://portal.ifba.edu.br/salvador/documentos/processos-seletivos/alunos/graduacao/vagas-residuais-2018/ppc-licenciatura-em-matematica/view>>. Acesso em: 1 de fev. de 2022.

LOPES, Anita; GARCIA, Guto. **Introdução à Programação:** 500 Algoritmos Resolvidos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

LUDITK, W. A. de J.; COSTA, P. C. F.; LUCCAS, S.. **O ENSINO DE MATEMÁTICA COM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS:** uma sequência de

atividades para o ensino de função do 1º grau com a utilização do software Scratch. *Ensino da Matemática em Debate*, v. 7, n. 2, p. 225-241, 2020.

MATHIAS, Ivo Mario. **Computação: Algoritmos e Programação 1**. Ponta Grossa: UEPG/ NUTEAD, 2017.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. **Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge**. *Teachers college record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MOTA, F. P. et al. **Desenvolvendo o Raciocínio Lógico no Ensino Médio: uma proposta utilizando a ferramenta Scratch**. *Anais do III CBIE e XXV SBIE*, 2014. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2964>>. Acesso em: 20 de jul. de 2021.

PANORAMA. **Crianças e smartphones no Brasil**. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/criancas-e-smartphones-no-brasil-outubro-de-2020/>>. Acessado em: 24 de Jul. 2021.

PANORAMA. **Uso de Apps no Brasil**. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/uso-de-apps-no-brasil-junho-de-2021/>>. Acessado em: 24 de Jul. 2021.

PESQUISA GAME BRASIL. **Painel Gratuito 2021**. Disponível em: <<https://materiais.pesquisagamebrasil.com.br/2021-painel-gratuito-pgb21>> Acessado em: 24 de Jul. 2021.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

ROCHA, A. K. de O.; PRADO, M. E. B. B.. **A Programação Computacional Desenvolvida na Perspectiva do Tpack no Contexto da Formação Continuada do Professor de Matemática**. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 11, n. 3, p. 202-209, 2018.

SANTOS, R. P. dos; COSTA, H. A. X. **Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática.** Infocomp Journal of Computer Science, v. 5, p. 41–50, 2006. ISSN 1982-3363.

SCHEIBE, L. **A formação pedagógica do professor licenciado** – Contexto histórico. Perspectiva, Florianópolis, ago/dez. 1983.

SHIMOHARA, Cintia; SOBREIRA, Elaine. **Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I.** Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 72-81.

SILVA, M. **Taxa de variação:** a atribuição do significado ao conhecimento matemático pela resolução de problemas práticos. São Paulo: Didática, 1995.

SMOLE, Katia Stocco. **A Resolução de Problemas e o pensamento matemático.** 2008. Disponível em: <<https://livrozilla.com/doc/1567378/a-resolu%C3%A7%C3%A3o-de-problemas-e-o-pensamento-matem%C3%A1tico>>. Acesso em: 20 Jul. 2021.

TRIVIÑOS, Augusto N.S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2007.

UEMS. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Unidade Universitária de Cassilândia.** Cassilândia, 2011. Disponível em: <http://www.uems.br/graduacao/curso/matematica-licenciatura-cassilandia/projeto_pedagogico>. Acesso em: 1 de mar. de 2022.

UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Campus Caicó.** Caicó, 2010. Disponível em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=2000055>. Acesso em: 20 mar. 2019.

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