

**Desenvolvendo jogos matemáticos com o *software*
Scratch e alunos do Ensino Médio**

Marcelo Constantino Gálio

Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)

SERVIÇO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ICMC-USP

Data de Depósito:

Assinatura: _____

Marcelo Constantino Gálio

Desenvolvendo jogos matemáticos com o *software Scratch* e alunos do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. VERSÃO REVISADA

Área de Concentração: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Orientadora: Profa. Dra. Michela Tuchapesk da Silva

USP – São Carlos
Fevereiro de 2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi
e Seção Técnica de Informática, ICMC/USP,
com os dados inseridos pelo(a) autor(a)

C758d Constantino Gálio, Marcelo
DESENVOLVENDO JOGOS MATEMÁTICOS COM O SOFTWARE
SCRATCH E ALUNOS DO ENSINO MÉDIO / Marcelo
Constantino Gálio; orientadora Michela Tuchapesk
da Silva. -- São Carlos, 2021.
124 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional) -- Instituto de Ciências Matemáticas e de
Computação, Universidade de São Paulo, 2021.

1. Desenvolvimento de jogos. 2. Educação
Matemática. 3. Educação Básica. I. Tuchapesk da
Silva, Michela, orient. II. Título.

Marcelo Constantino Gálio

**Developing math games with Scratch software and High
School students**

Dissertation submitted to the Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP – in accordance with the requirements of the Professional Master's Program in Mathematics in National Network, for the degree of Master in Science. FINAL VERSION

Concentration Area: Professional Master Degree Program in Mathematics in National Network

Advisor: Profa. Dra. Michela Tuchapesk da Silva

**USP – São Carlos
February 2022**

*Dedico essa dissertação aos meus pais
Valdeci e Cássia pelo apoio incondicional
em todos os momentos da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amor genuíno que me conduz.

Aos meus pais por estarem presentes em cada momento de minha vida me orientando com sabedoria e dedicação.

À minha família, meu alicerce fundamental, por todo companheirismo.

À minha orientadora, Profa. Dra. Michela, que com maestria, sapiência e entusiasmo me conduziu à conclusão deste trabalho.

E por fim, à toda equipe do Profmat/ICMC pelo suporte fundamental à minha formação acadêmica.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer”.

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

GÁLIO, M. C. **Desenvolvendo jogos matemáticos com o *software Scratch* e alunos do Ensino Médio**. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Matemática) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2021.

Este trabalho buscou pensar o ensino e a aprendizagem de matemática a partir do desenvolvimento e aplicação do *software* de programação *Scratch*. Deste modo, compartilhamos o desenvolvimento de cinco jogos digitais envolvendo conteúdos de matemática dos anos iniciais, produzidos por alunos da 2ª e 3ª série do Ensino Médio, a partir do *software* livre *Scratch*. Os encontros com esses alunos contribuíram para a preparação de cinco Planos de Aulas e seus respectivos desdobramentos. Cada plano de aula propõe o desenvolvimento de uma atividade com os estudantes e o *Scratch*, bem como algumas discussões a respeito do uso das tecnologias no ensino de matemática, a partir de relatos realizados em entrevistas semiestruturada com os alunos participantes, que abordam a respeito do aprender matemática, das tecnologias no ensino, da participação no projeto “Vem pra USP” e das suas experiências em desenvolver jogos matemáticos usando o *Scratch*.

Palavras-chave: Desenvolvimento de jogos; Educação Matemática; Educação Básica.

ABSTRACT

GÁLIO, M. C. **Developing math games with Scratch software and high school students.** 129 p. Dissertation (Master in Science – Mathematics) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2021.

This work sought to think about the teaching and learning of mathematics from the development and application of the Scratch programming software. In this way, we share the development of five digital games involving mathematics content from the early years, produced by students of the 2nd and 3rd grades of high school, using the free software Scratch. The meetings with these students contributed to the preparation of five Lesson Plans and their respective developments. Each lesson plan proposes the development of an activity with the students and Scratch, as well as some discussions about the use of technologies in the teaching of mathematics, based on reports made in semi-structured interviews with the participating students, which address about the learning math, teaching technologies, participating in the “Vem pra USP” project and their experiences in developing math games using *Scratch*.

Keywords: Game development. Mathematics Education. Basic education.

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO	18
2. PLANOS DE AULA	22
3. CONHECENDO O SCRATCH E SUAS FUNÇÕES	24
3.1 Plano de aula - 1º encontro.....	24
3.2 Desdobramentos do plano de aula 1º Encontro: A mediação	30
3.3 Reflexões sobre as respostas dos alunos.....	38
4. CRIANDO UMA CALCULADORA NO SCRATCH	41
4.1 Plano de aula - 2º encontro.....	41
4.2 Desdobramentos do plano de aula - 2º Encontro	55
5. CRIANDO UMA ATIVIDADE DE GEOMETRIA NO SCRATCH	58
5.1 Plano de aula - 3º encontro.....	58
5.2 Desdobramentos do plano de aula - 3º Encontro	60
6. DESENVOLVENDO JOGOS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS.....	68
6.1 Plano de aula - 4º encontro.....	68
6.2 Desdobramentos do plano de aula - 4º Encontro	71
6.2.1 Programação e interfaces iniciais dos jogos.....	73
7. DESENVOLVIMENTO DE PÔSTERES: UM OLHAR INVESTIGATIVO	79
7.1 Plano de aula - 5º encontro.....	79
7.2 Desdobramentos do plano de aula - 5º Encontro	82
8. ENTREVISTAS COM OS ESTUDANTES	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
APÊNDICE A	107
APÊNDICE B	113

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. PLANOS DE AULA	22
3. CONHECENDO O <i>SCRATCH</i> E SUAS FUNÇÕES	24
3.1 <i>Plano de aula - 1º encontro</i>	24
3.2 <i>Desdobramentos do plano de aula 1º Encontro: A mediação</i>	30
3.3 <i>Reflexões sobre as respostas dos alunos</i>	38
4. CRIANDO UMA CALCULADORA NO <i>SCRATCH</i>	41
4.1 <i>Plano de aula - 2º encontro</i>	41
4.2 <i>Desdobramentos do plano de aula - 2º Encontro</i>	55
5. CRIANDO UMA ATIVIDADE DE GEOMETRIA NO <i>SCRATCH</i>	58
5.1 <i>Plano de aula - 3º encontro</i>	58
5.2 <i>Desdobramentos do plano de aula - 3º Encontro</i>	60
6. DESENVOLVENDO JOGOS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS	68
6.1 <i>Plano de aula - 4º encontro</i>	68
6.2 <i>Desdobramentos do plano de aula - 4º Encontro</i>	71
6.2.1 Programação e interfaces iniciais dos jogos	73
7. DESENVOLVIMENTO DE PÔSTERES: UM OLHAR INVESTIGATIVO	79
7.1 <i>Plano de aula - 5º encontro</i>	79
7.2 <i>Desdobramentos do plano de aula - 5º Encontro</i>	82
8. ENTREVISTAS COM OS ESTUDANTES	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
APÊNDICE A	107
APÊNDICE B	113

1. INTRODUÇÃO

Sou formado em Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Matemática pelo IFSC/USP e ministro aulas de Matemática na rede estadual na cidade de São Carlos, desde 2015. Com o mestrado pude ter contato com docentes experientes na realização de pesquisas e aprendi muito sobre como aprimorar meu olhar investigativo e crítico na área da Educação Matemática. Isso possibilitou-me uma melhor formação na carreira docente trazendo subsídios necessários para o desenvolvimento das aulas.

Em agosto de 2019, tive a oportunidade de participar de uma seleção para o ingresso no projeto “Vem pra USP” do programa Santander Inclusão. Nesse período atuei por um ano como bolsista de pós-graduação no programa Santander Inclusão, quando fui responsável por monitorias semanais oferecidas às quintas-feiras e aos sábados das 8h às 12h, para alunos de escolas públicas do estado de SP selecionados na prova CUCo/2019 - Competição USP de Conhecimentos. O programa teve duração de 12 meses e contou com a participação inicial de 15 estudantes do Ensino Médio da rede pública estadual da cidade de São Carlos/SP. Esses estudantes finalistas da competição CUCo, realizaram a partir de agosto de 2019 uma Pré-Iniciação Científica. Contribuíram e participaram do desenvolvimento desse trabalho os estudantes: NS, MOVS, LHPS, IMDS, RMS, MMT, AHMC, MCR, TS e GC¹.

A CUCo é uma prova com 18 questões voltadas para alunos do Ensino Médio das escolas públicas do Estado de SP que tem por objetivo incentivar alunos de escola pública do estado de SP a ingressar nos cursos de graduação da USP e estimulá-los a melhorar o desempenho nas disciplinas que compõem o conteúdo programático de vestibulares”². Para participar do programa “Vem pra USP” é preciso acessar o site do projeto <http://www.vemprousp.org.br> e acompanhar as datas das próximas edições da CUCo e, quando ela for anunciada, inscrever-se. O custo é zero. Podem participar todos os alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio de escolas públicas do Estado de São Paulo. Escolas técnicas estaduais (ETECs), institutos federais, escolas mantidas por municípios também podem participar, mas é preciso que um professor da escola fique responsável pela aplicação da prova. As vagas são concorridas apenas com estudantes da própria escola. A Cuco também realiza a premiação do

¹ Buscando preservar suas identidades iremos nos referir aos estudantes usando as iniciais dos seus nomes

² Fonte: <<https://www.fuvest.br/cuco-competicao-usp-de-conhecimentos/>> Acesso em 13 jul. 2020.

aluno que teve o melhor desempenho de cada ano do ensino médio, de cada escola. Os estudantes também têm sugestões de estudo, como, por exemplo, videoaulas de matemática e monitoria online com universitários da USP. Os participantes com melhor desempenho nestes estudos recebem certificados da USP e visitas à Universidade, além de concorrer a bolsas de pré-iniciação científica e bolsas Santander. Os estudantes que estiverem no 3º ano do ensino médio recebem isenção da taxa do vestibular da Fuvest, que é o exame de entrada para a Universidade de São Paulo. Os professores e as escolas mais participativas também recebem incentivos³.

Nas monitorias, trabalhei com os bolsistas exercícios de matemática dos mais variados níveis, exercícios de 1ª e 2ª fase do vestibular da Fuvest, ENEM, entre outros. Além dos exercícios de matemática, desenvolvi jogos educativos de matemática a partir da programação com o *Scratch*. O *Scratch* é um *software* livre idealizado por Mitchel Resnick⁴ e desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)⁵. A ideia de usar o *software Scratch* como uma ferramenta para desenvolver jogos com os alunos do Ensino Médio estava associada ao incentivo à tecnologia que vemos atualmente no currículo paulista.

O referido currículo define as competências e as habilidades essenciais para formação integral do estudante a partir da BNCC - Base Nacional Curricular Comum, um documento informativo nacional que tem por responsabilidade apresentar o conjunto de aprendizagens essenciais, estabelecendo conhecimentos, competências e habilidades que o aluno deve desenvolver em seu período escolar na Educação Básica.

Foi escolhido o *Scratch* por ser um software livre, simples, dinâmico e interativo. No *Scratch* é possível criar jogos, histórias interativas, diversas animações e ainda pode compartilhar as criações em uma comunidade online ativa⁶. Sua interface gráfica é fácil sem códigos, apenas blocos parecidos com lego.

Surgiu o interesse em utilizá-lo, pois acredito que ele pode ser uma ferramenta nas aulas de matemática servindo de estratégia para o incentivo à programação, à matemática, ao pensamento lógico/dedutivo e sistemático.

Em 2014, tive o primeiro contato com o *Scratch* em uma disciplina de metodologias de

³ Disponível em: <<https://www.fuvest.br/cuco-competicao-usp-de-conhecimentos/>>. Acesso em 13 jul. 2020.

⁴ Biografia, disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Mitchel_Resnick>. Acesso em 13 jul. 2020.

⁵ Disponível em: <<https://www.media.mit.edu/groups/lifelong-kindergarten/overview/>>. Acesso em 15 jul. 2020.

⁶ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. *Software*-livre - é um programa de livre acesso que permite a sua instalação sem custo. Acesso em 15 jul. 2020.

ensino que tive na graduação. Fiquei muito curioso e comecei a pesquisar mais sobre esse *software* para poder usar em minhas futuras aulas, gostei muito das ferramentas e das possibilidades matemáticas com o *Scratch*. Contudo, comecei a ministrar aulas de Matemática e Ciências em escolas estaduais em São Carlos e nunca consegui usar o *software*, pois muitas vezes as escolas não tinham sala de informática e, quando tinham, não haviam computadores suficientes funcionando em bom estado para todos os alunos da turma. Além disso, a maioria das turmas tinha um número muito grande de alunos, por volta de 40, o que inviabilizava e, ainda me desanimava, para fazer uso desta ferramenta no dia a dia. Apesar de eu ter conhecido o *Scratch* em uma disciplina da graduação, enquanto professor de matemática na escola pública estadual, pude perceber as dificuldades e inviabilidades de pensar o ensino de matemática a partir das tecnologias.

Entretanto, no site da Secretaria da Educação⁷ é apontado que 73% dos professores já usam ferramentas tecnológicas na sala de aula ao menos uma vez por mês. Talvez fosse importante entender como esses dados foram obtidos e, principalmente, que tipo de ferramentas tecnológicas foram consideradas nesta pesquisa.

O que tenho observado nas escolas que ministro aulas desde 2015 é o oposto disso. Observo que a prioridade dos professores, inclusive os de matemática, é dar o conteúdo programado para o bimestre, associar seu trabalho às habilidades e competências propostas pelo currículo do Estado de SP, desenvolver as atividades de recuperação e aplicar as avaliações externas, como o Saresp, por exemplo. O Saresp é o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo que ocorre todo ano para os alunos do 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e para a 3ª série do Ensino Médio. Essas avaliações têm o objetivo de avaliar os conhecimentos por meio de provas com questões de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e redação.

Além disso, a maioria dos professores da escola básica, tem uma carga horária de 40 horas semanais, precisando, às vezes, se deslocar para várias escolas. Essas questões contribuem para a prática da aula tradicional, visto que parece ser mais prático e, ainda, faz parte da experiência do professor enquanto aluno da Educação Básica e do Ensino Superior. Portanto, parece mais trabalhoso e inviável preparar uma aula de matemática com atividades na sala de informática e/ou ferramentas diferenciadas.

⁷ Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/inova-educacao-tecnologia-sera-disciplina-regular-a-partir-de-2020/>>. Acesso em 21 ago. 2020.

Atualmente, podemos ver vários desafios e possibilidades da educação escolar frente ao uso das tecnologias no currículo atual. Hoje em dia, nosso cotidiano é marcado pela velocidade na qual as informações são transmitidas, o ser humano tem a tecnologia como uma extensão de seu ser. O celular passou a ser um novo membro das pessoas. É comum, durante as aulas de matemática, observarmos alunos com dificuldades de deixar o celular de lado para participar com atenção das atividades propostas.

Não é o jogo e a tecnologia em si que podem contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática, mas sim os alunos aprenderem a pensar a partir das experiências com esse jogo. Ou seja, pensar e aprender os conceitos de matemática a partir da plataforma *Scratch*.

A partir disso, surge o questionamento: Como podemos fazer o aluno contemporâneo, acostumado com tecnologia, pensar e aprender conceitos de matemática a partir de uma aula com um *software* de programação, como o *Scratch*?

Pensando nisso e usando o *Scratch* como ferramenta de programação para a criação de jogos, desenvolvi esse trabalho. Tanto as aulas como os encontros aos sábados no laboratório de informática ocorreram nas dependências do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP).

Partindo da ideia de que a programação e linguagem computacional podem ser usadas como ferramenta facilitadoras na aprendizagem do aluno em matemática, também podem propiciar experiências com a resolução de problemas e a coletividade, uma vez que para desenvolver um jogo o aluno precisa resolver situações-problemas decorrentes da programação em si, além de poder interagir com colegas pela plataforma online.

Durante seis meses de projeto os estudantes tiveram a oportunidade de aprender conceitos básicos da programação *Scratch* e realizar atividades que envolveram criatividade, lógica e solução de problemas a partir de desafios com o *software*, propiciando, assim, uma interação entre o estudante, a matemática e o *software Scratch*.

Os alunos desenvolveram alguns jogos educativos relacionados ao ensino de matemática para estudantes do ensino fundamental do ciclo I, crianças de 6 a 8 anos de idade, com o intuito de proporcionar uma ferramenta para auxiliar o ensino de matemática na educação básica inicial. No presente trabalho, destacamos cinco jogos criados pelos estudantes durante nossos encontros que ocorreram aos sábados das 8h às 12h nos laboratórios do bloco 6 do ICMC/USP.

2. PLANOS DE AULA

Os encontros serão descritos a partir de um modelo de plano de aula. Por que escrever no formato plano de aula? A ideia é que os planos de aula contribuam com a prática do professor da educação básica. Entretanto, sabemos que a grande maioria desses professores não têm conhecimento do Profmat, bem como dos materiais produzidos por ele. Contudo, acreditamos que o plano de aula seja um instrumento importante para contribuir com o trabalho do professor quando desejar elaborar uma metodologia usando uma tecnologia computacional.

Ao nosso ver, um planejamento deve ser flexível podendo ser alterado pelo professor conforme a turma, adequando-o de acordo com a realidade de cada uma, baseando-se nos conteúdos, habilidades e competências que deseja desenvolver.

Segundo LIBÂNEO (1994), os planos de aula têm as seguintes funções:

- a) Explicar os princípios, diretrizes e procedimentos do trabalho docente que assegurem a articulação entre as tarefas da escola e as exigências do contexto social e do processo de participação democrática.
- b) Expressar os vínculos entre o posicionamento filosófico, político-pedagógico e profissional e as ações efetivas que o professor irá realizar na sala de aula. O planejamento escolar é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades em termos de organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação. [...]
- c) Assegurar a racionalização, organização e coordenação do trabalho docente, de modo que a previsão das ações docentes possibilite ao professor a realização de um ensino de qualidade e evite a improvisação e a rotina.
- d) Prever objetivos, conteúdos e métodos a partir de consideração das exigências postas pela realidade social, do nível de preparo e das condições sócio-culturais e individuais dos alunos.
- e) Assegurar a unidade e a coerência do trabalho docente, uma vez que torna possível inter-relacionar, num plano, os elementos que compõem o processo de ensino: os objetivos (para que ensinar), os conteúdos (o que ensinar), os alunos e suas possibilidades (a quem ensinar), os métodos e técnicas (como ensinar) e avaliação que intimamente relacionada aos demais.
- f) Atualizar os conteúdos do plano sempre que for preciso, aperfeiçoando-o em relação aos progressos feitos no campo dos conhecimentos, adequando-os às condições de aprendizagens dos alunos, aos métodos, técnicas e recursos de ensino que vão sendo incorporados nas experiências do cotidiano.
- g) Facilitar a preparação das aulas: selecionar o material didático em tempo hábil, saber que tarefas o professor e os alunos devem executar. Replanejar o trabalho frente a novas situações que aparecem no decorrer das aulas. Para que os planos sejam efetivamente instrumentos para a ação, devem ser como guia de orientação e devem apresentar ordem sequencial, objetividade, coerência, flexibilidade. (LIBÂNEO, 1994, p. 223).

Acredito que o planejamento das aulas juntamente com a utilização de novas metodologias possam contribuir na discussão do processo de ensino e aprendizagem dos professores de Matemática da Educação Básica. Nesta perspectiva, desenvolvemos cinco planos de aula, envolvendo a utilização do programa *Scratch* a partir de atividades com alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio, participantes do projeto “VEM pra USP”, que obteve parceria do programa do Santander Inclusão.

No caso, os planos não apresentaram contextos a respeito da avaliação, como sugere Libâneo (1994), visto que essa questão não fazia parte dos objetivos do programa “VEM pra USP”.

3. CONHECENDO O SCRATCH E SUAS FUNÇÕES

3.1 Plano de aula - 1º encontro

A elaboração desse plano de aula foi motivada pela necessidade de oferecer um suporte adicional ao desenvolvimento de uma sequência de atividades utilizando o *software* livre, *Scratch*. Este *software* será utilizado para incentivar os estudantes nas aulas de matemática do Ensino Médio, servindo como ferramenta didática adicional no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na formação do conhecimento lógico, dedutivo e matemático.

O *software* pode conduzir o aluno, a partir do jogo e da programação, a aprender com suas próprias ideias, podendo desenvolver e aprimorar a criatividade e o pensamento lógico-dedutivo na resolução de problemas.

Uma das possibilidades dessas ideias próprias dos alunos é tratada por Luckesi (2002) como “erro”. E quando esse autor fala do papel desse erro no processo de ensino e aprendizagem, ele aponta que “o erro não é fonte para castigo, mas suporte para o crescimento” (p. 139). Assim, entendemos que essas ideias próprias dos alunos, fazem parte do processo de aprendizagem e é nesse momento que o educador pode identificar o que o aluno já sabe e o que poderá aprender sobre o conteúdo proposto, reconstruindo o conhecimento a partir dele.

Ao analisarmos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), vemos que atividades com jogos podem proporcionar um considerável recurso pedagógico nas aulas de matemática, pois:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46).

Ao fazer o uso de *softwares* educacionais em sala de aula é importante que o professor tenha os objetivos da aula bem traçados, tomando sempre cuidado de diferenciar quais *softwares* orientam para testar o conhecimento e quais conduzem o aluno à construção dele (BRASIL, 1997).

Vale ressaltar que, ao longo da vida, cada indivíduo tem maneiras particulares de aprender e assimilar conhecimentos, o professor de matemática deve sempre procurar

apresentar situações problemas contextualizadas com a realidade do aluno e de sua comunidade escolar, neste sentido ressaltamos a importância de conversar e apresentar situações reais na sala de aula de matemática. Com esse intuito, iremos propor no início deste plano uma espécie de roda de conversa para incentivar a capacidade dialógica dos estudantes e conhecê-los melhor, para assim iniciar a sequência de atividades programada.

Considerando que pesquisas (GRANDO, 2015) evidenciam que a utilização de jogos no contexto escolar facilita o desenvolvimento de habilidades, auxilia na evolução do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, ajuda na abstração de ideias de resolução de problemas, acreditamos que seja importante o uso de jogos como instrumento auxiliador nesse processo, principalmente os jogos digitais envolvendo programação.

Com esta finalidade, utilizaremos o *software* livre, *Scratch*. Este *software*, além de possuir jogos prontos em sua plataforma, tem outra ferramenta interessante que pode ser explorada nas aulas de matemática, a programação. Além dos jogos, o *software* traz também a programação em blocos, instrumento que pode ser utilizado nas aulas de matemática com o intuito da construção e desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, contribuindo com o uso das tecnologias no ensino de matemática proposto pela Base Nacional Comum Curricular (2018). Uma das estruturas fundamentais da BNCC é a cultura digital, como ela pode ser adicionada e utilizada no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Onde diz que:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2018, p. 9).

O *Scratch* permite criar jogos, histórias interativas e animações, sua programação é bem intuitiva e visual, o que permite um bom desenvolvimento tanto com estudantes que conhecem um pouco sobre lógica de programação quanto para os que nunca viram ou utilizaram um computador antes, além disso, há vários tutoriais no site do *Scratch* que podem auxiliar tanto o professor quanto os alunos na programação de seus jogos.

Para atingir nossos objetivos, preparamos alguns planos de aula para auxiliar o professor no desenvolvimento de suas aulas usando o *software* livre *Scratch* como ferramenta didática.

Disciplina: Matemática

Duração: 4 aulas de 45 min

Público-alvo: Alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio

Objetivo Geral: Conhecer e explorar o *software* livre *Scratch*.

Objetivos específicos: Ter familiarização com as tecnologias digitais. Entender que os jogos podem ser utilizados como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem em matemática. Desenvolver a capacidade analítica de resolução de problemas a partir do uso de jogos e histórias interativas no *Scratch*.

Conteúdo: Diversos conteúdos de matemática

Desenvolvimento:

Aula 1

1ª PARTE: Tempo estimado de 20 minutos.

Conhecendo os alunos a partir de uma roda de conversa.

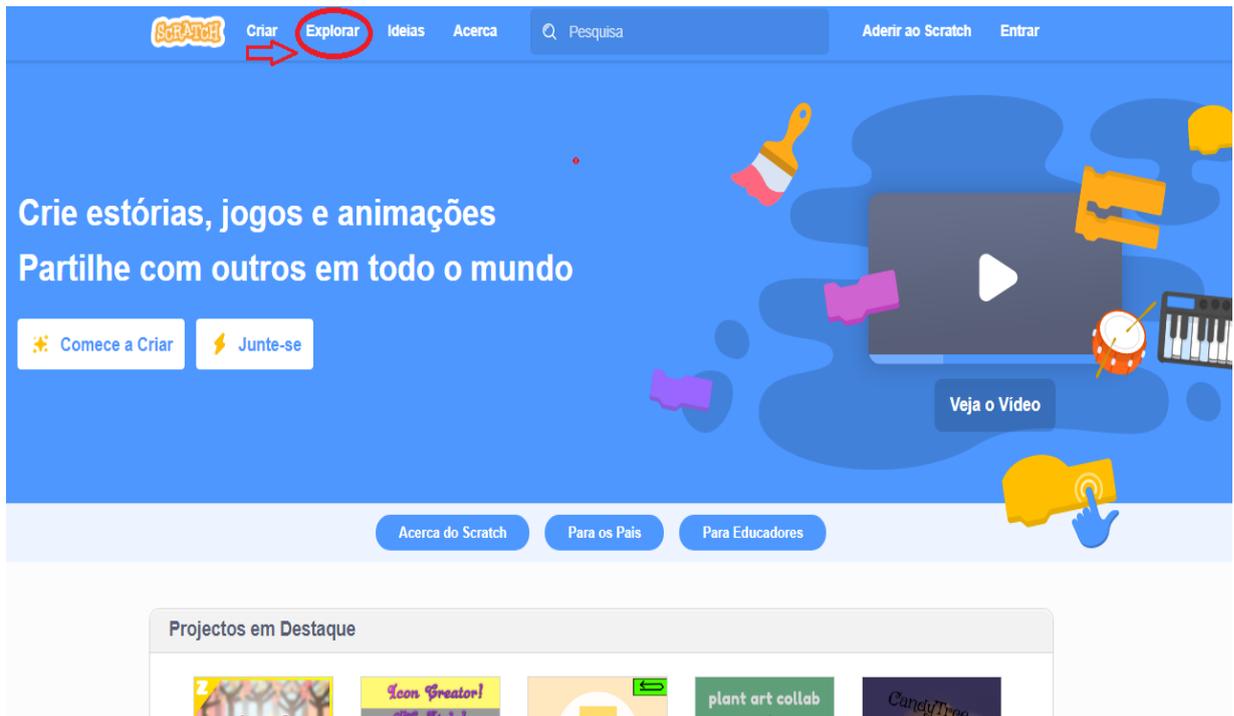
Elaborar uma roda de conversa e sugerir aos alunos uma breve apresentação, por exemplo, nome completo, município de origem, escola onde estuda, se pretende fazer faculdade, qual é a matéria favorita na escola, se gosta de matemática, se gosta de jogos, se conhece jogos de matemática, quais são os seu sonhos, projetos de vida e, neste caso da pesquisa, o que esperam do curso de pré iniciação científica do projeto “Vem Pra USP”. O objetivo é uma construção dialógica, esta etapa pode proporcionar aos estudantes um tempo de interação para incentivar o diálogo e proporcionar ao professor um momento de conhecer melhor seus alunos para aprimorar o desenvolvimento das aulas e dos conteúdos baseando-se nos contextos culturais e sociais de seus estudantes.

2ª PARTE: Tempo estimado de 25 min.

Explorando o *software* educativo *Scratch*.

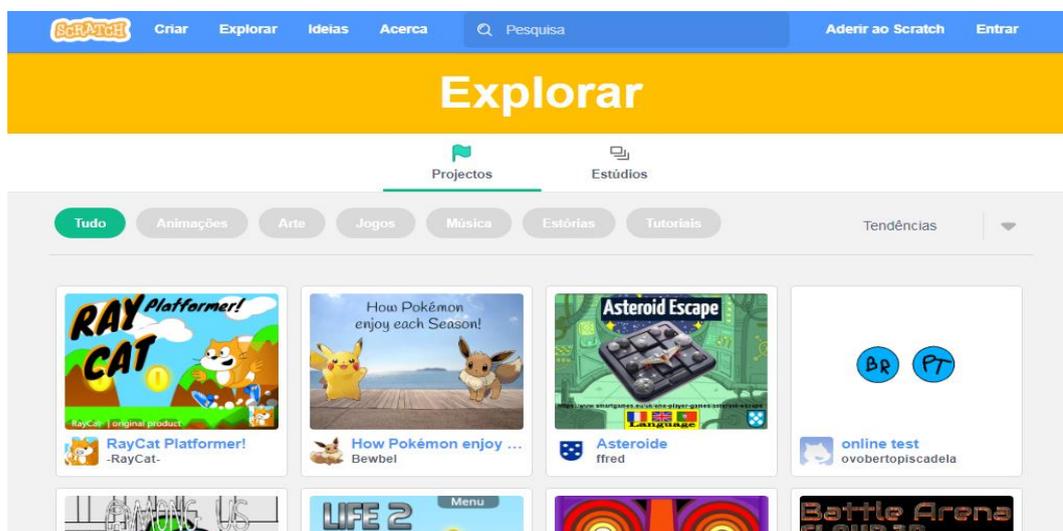
Na sala de informática, propor aos estudantes que conectem ao *software* livre *Scratch* através do link <https://scratch.mit.edu/>. Orientar o acesso ao ícone “explorar”. Neste momento, espera-se que os alunos explorem alguns jogos e animações disponíveis na plataforma. Num primeiro momento o intuito é investigar e descobrir por conta própria a funcionalidade do *software* e jogar alguns jogos. O objetivo desta etapa é permitir que os estudantes testem os jogos com a intenção de favorecer a construção de ideias.

A figura abaixo representa o primeiro contato com a página do *Scratch*, ela orienta a partir da flecha vermelha onde o aluno deve clicar para fazer a exploração da plataforma.

Figura 1. Primeira página do site *Scratch*

Fonte: Site oficial do *Scratch* (2020)

No ícone “explorar” haverá vários jogos e animações, como indica a figura abaixo. Propor que o estudante investigue o *software* como um todo, fazendo anotações quando for preciso, como, por exemplo, regras do jogo, objetivo, etc. Num primeiro momento, deixar o aluno à vontade para escolher os jogos e animações do seu interesse.

Figura 2. *Scratch* seção explorar

Fonte: Site oficial do *Scratch* (2020)

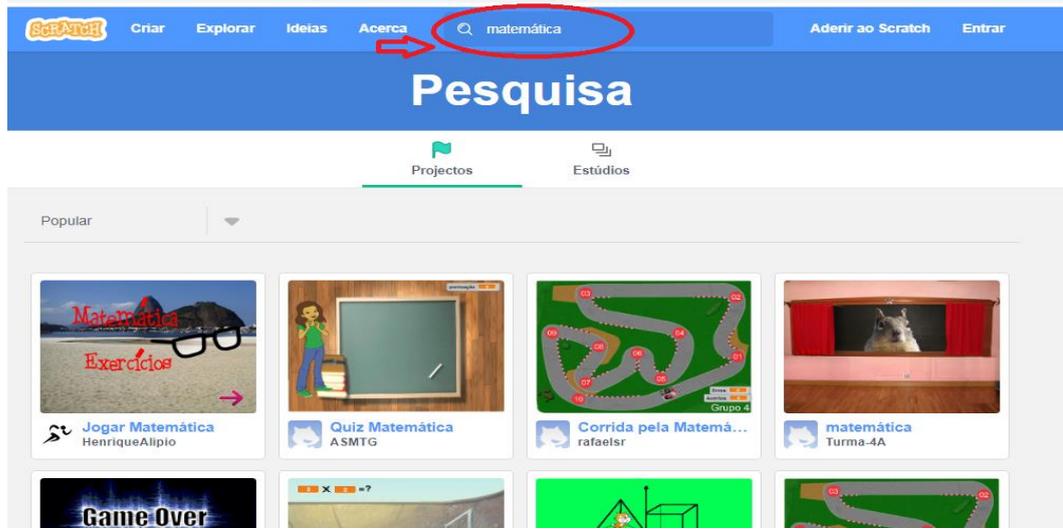
Aula 2

1ª PARTE: Tempo estimado de 25 min.

Procurando jogos matemáticos

Neste momento de interação, sugerir aos alunos que pesquisem jogos que envolvem matemática. Orientá-los a ir até a barra de pesquisa e escrever “matemática”, como mostra a figura 3.

Figura 3. Pesquisando jogos de matemática



Fonte: Site oficial do *Scratch* (2020)

Após a pesquisa, é recomendável que o aluno jogue, explore e investigue os jogos de matemática, fazendo anotações, como por exemplo, regras do jogo, objetivos, dificuldades encontradas, facilidades, quais conteúdos de matemática são necessários para o jogo, como ele aborda os conteúdos, etc. Posteriormente, sugerir que escolha um deles e olhem os jogos “por dentro”, ou seja, observem sua programação, como mostra a figura a seguir:

Figura 4. Jogo Corrida pela Matemática



Fonte: Site oficial do *Scratch* (2020)

Ao escolher um jogo, o *software* dá a oportunidade de observar a programação clicando no ícone “ver por dentro”, como mostra a figura 4. Neste momento, orientar a observação das ferramentas utilizadas pelo programador. Na figura abaixo, podemos ver a programação em blocos do jogo em questão. Para analisar e pesquisar suas funções.

Figura 5. Programação em blocos do jogo Corrida pela Matemática.



Fonte: Site oficial do *Scratch* (2020)

2ª PARTE: Tempo estimado de 20 min.

Refletindo sobre o uso de jogos e *softwares* no ensino de matemática na vida dos estudantes.

Após a interação com o *Scratch*, propor aos estudantes o seguinte questionário:

(1) A utilização de *software* computacional permite aulas interativas e atrativas? Por quê? Como chegou à essa conclusão?

(2) A utilização de jogos pode proporcionar ao aluno diferentes formas de aprender matemática? Por quê? A utilização de jogos pode propiciar ao professor diferentes formas de ensinar matemática? Por quê?

(3) Você considera interessante o uso de jogos ou *softwares* no ensino de matemática? Por quê? Qual sua experiência com jogos/*softwares* no ensino de matemática?

(4) Em sua opinião, o que é necessário/ideal para que um *software* seja educativo?

(5) Você acha importante o uso de recursos computacionais nas aulas de matemática? Por quê? Qual a sua experiência com recursos computacionais nas aulas de matemática?

(6) Relate como foi e/ou está sendo sua experiência com a utilização do *Software Scratch* para a criação de jogos de matemática. O que poderia mudar. O que você achou interessante. O que você achou chato. Etc.

(7) Em sua opinião programar com o *Scratch* contribui para o aperfeiçoamento da criatividade do raciocínio lógico, dedutivo, intuitivo e matemático? Por quê? Como chegou à essa conclusão?

(8) O que poderia melhorar nas aulas de programação com o *Scratch*?

Anotar as respostas dos alunos e abrir uma roda de conversa para a discussão.

A roda de conversa é importante, pois ela contribui no relacionamento e interação entre os alunos e o professor, o estudante é estimulado a se comunicar, passa a ter voz, e contextualiza a atividade que foi proposta, compartilhando experiências com os colegas.

3.2 Desdobramentos do plano de aula 1º Encontro: A mediação

A proposta em utilizar a roda de conversa como metodologia inicial para apresentação e aproximação dos estudantes teve como resultado uma comunicação dinâmica e vantajosa, além de propiciar bom diálogo, contribuir positivamente no relacionamento e na interação entre professor e aluno e entre alunos e seus colegas, pudemos observar que os estudantes sentiram-se mais à vontade para se expressar, acreditamos que com esse modelo de roda de conversa o aluno passa a ter voz e é estimulado a se comunicar, diferente de quando está sentado em fileiras

individuais justapostas em linhas paralelas, como observado na maioria das aulas tradicionais das escolas. Neste caso, notamos que ao mudar o arranjo tradicional da sala de aula, estabeleceu-se uma dinâmica mais comunicativa e didática para os estudantes.

Nesta aula pudemos constatar que essa dinâmica pode ajudar na comunicação e interação dos estudantes, tanto para interação social, quanto para discutir sobre os objetivos e conteúdo que serão abordados em aula. Percebemos isso, pois no primeiro contato com os estudantes observamos que a maioria deles interagiu pouco, demonstrando certa timidez, talvez por estarem em um ambiente diferente do que estavam acostumados, como a universidade, por exemplo, ou ainda pela ansiedade de ser a primeira aula do curso de pré-iniciação científica e estarem com colegas que no primeiro momento, eram desconhecidos. Entretanto, logo após uma breve conversa e organização da roda para o diálogo percebemos, no decorrer da socialização, que tal timidez foi se desfazendo, trazendo em seu lugar um momento de descontração e interação. A partir disso, abordamos os conteúdos que seriam discutidos em aula e pudemos perceber que os alunos se expressaram com mais clareza e destreza, o que propiciou uma participação mais ativa nos diálogos propostos, possibilitando maior atenção e interação da turma na conversa inicial.

O objetivo da roda de conversa foi conhecer melhor os estudantes, suas percepções a respeito do projeto “Vem pra Usp” e suas opiniões sobre o uso de jogos no ensino de matemática.

Após as apresentações e diálogos dirigidos pelo professor frente ao que seria trabalhado, cada estudante se dirigiu a um computador, acessou o site do *Scratch* e iniciou a pesquisa proposta. As orientações e as pesquisas foram conduzidas pelo professor seguindo as informações do plano de aula - 1º Encontro.

Observou-se neste encontro que o uso do *software* chamou atenção dos estudantes por ser algo novo e muito diferente das ferramentas usadas nas aulas tradicionais da escola. Todos ficaram atentos às orientações do professor e fizeram as pesquisas dos jogos e as anotações solicitadas, mostraram-se interessados e curiosos, notamos isso a partir do surgimento de vários questionamentos dos alunos a respeito das funções do *Scratch*. Também percebemos um grande interesse em explorar os ícones e ferramentas do aplicativo. O jovem de hoje vive em um mundo repleto de tecnologia e jogos digitais, por isso pressupomos que o uso do computador e de jogos digitais pode tornar um momento prazeroso para o estudante, tornando o desenvolvimento da aula de matemática mais interessante, inclusive, entendemos que essa interação com a tecnologia também seja muito importante para o professor de matemática.

Devemos ressaltar que o engajamento e o interesse do estudante em aprender são fatores

importantes no processo de ensino e aprendizagem. Consideramos que um aluno interessado é instigado a aprender, se envolve mais ativamente na realização das atividades planejadas, entendemos que o uso das tecnologias digitais nas aulas pode possibilitar e contribuir para o desenvolvimento dessas questões.

Ao observar a presente aula, surgiram algumas reflexões a respeito do que temos presenciado no cotidiano escolar, por exemplo, o desinteresse pela matemática. A falta de interesse nas aulas de matemática é cada vez mais comum no dia a dia escolar, talvez pela rotina das escolas, com aulas monótonas ou pela própria metodologia de ensino de matemática.

Depois dessa experiência, notamos que o momento da roda de conversas nas aulas de matemática contribui fortemente para estabelecer um ambiente de diálogo e interação, e possibilitou ao aluno ampliar suas percepções sobre o conteúdo que seria abordado na sala de aula, bem como seu desenvolvimento. Percebemos que esta atividade de conversa permitiu que os alunos tanto ouvissem, como falassem das ideias propostas. Além disso, notamos certa ansiedade, animação e interesse dos alunos com o uso das tecnologias digitais para estudar e discutir conteúdos de matemática.

Por último, foi elaborado um questionário para os alunos, abaixo, segue as respostas obtidas.

A ideia do questionário surgiu para entendermos previamente o que os estudantes pensavam a respeito da aprendizagem de matemática a partir do uso de *softwares*/jogos.

Respostas dos alunos ao questionário.

Aluna K.C

1. Você recomendaria o uso de algum *software*/jogo para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

K.C: Sim, conheço o GeoGebra.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e *softwares* interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

K.C: Sim, com certeza. Acho que seria muito interessante e seria outra forma de aprender.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse *software* (ou outros) durante suas aulas?

K.C: Acredito que todos iriam participar e, talvez, alguns alunos teriam maior facilidade de aprender a matéria. Mas, alguns também não iriam participar.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

K.C: É uma ferramenta tecnológica e como praticamente todas as pessoas têm acesso a ela, acho interessante usar para o aprendizado de diversas maneiras, não só como fonte de pesquisa. Mas seria interessante a utilização dos jogos como um exercício. As pessoas devem ter uma base teórica sobre a matéria antes.

Aluno: I.G

1. Você recomendaria o uso de algum *software*/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

I.G: Não.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e *software* interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

I.G: Acredito que sim. Na minha infância já tive algumas experiências com jogos e softwares que ajudaram no aprendizado, e na época aprendi coisas que me lembro até hoje.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse *software* (ou outros) durante suas aulas?

I.G: Acredito que muitos não levariam a sério a proposta, e por esse motivo não seria tão funcional em minha turma .

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

I.G: Acho que um software, onde há, muitas vezes, uma explicação diferente da do professor, isso é uma vantagem, pois acredito que ajuda muito no aprendizado do aluno, entretanto a desvantagem seria o aluno não conseguir compreender a forma como é explicada no jogo/software, porém, para resolver isso basta uma explicação a mais do professor, ou um jogo de fácil compreensão.

Aluna: G.L

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

G.L: Sim, conheço o Geogebra.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

G.L: Sim, é uma forma diferenciada de aprender, mais divertida.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse software (ou outros) durante suas aulas?

G.L: Eu acho que minha sala estaria mais interessada em aprender com o software do que aprender com uma aula normal. Deixaria os alunos mais interessados.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

G.L: É uma ótima maneira de treinar os conhecimentos aprendidos na sala de aula, ajudando a fixar na mente tais conteúdos. É necessário que o aluno saiba um pouco sobre o conteúdo praticado no software antes de utilizá-lo, se não o aluno poderá ficar confuso. Esse tipo de ferramenta é útil quando você está treinando um assunto previamente estudado. Porém não é recomendado utilizar um software sem saber nada sobre o que é abordado nele, pois assim a pessoa não aprenderá a matéria de fato.

Aluno: R.M

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

R.M: Sim, e mesmo tendo facilidade também é bom aprimorar o conhecimento, então eu também recomendaria

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

R.M: Não exatamente, porém, conheço alguns sites como racha cuca, por exemplo.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizar esse software (ou outros) durante suas aulas?

R.M: Sim, há muitas pessoas que não se interessam pelo assunto, então seria bem interessante para que eles possam começar.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

R.M: Achariam legal, uma professora antiga que eu tive que utilizar, e todos adoravam. Ajudariam a desenvolver as habilidades/conhecimento de matemática, porém a desvantagem é que algumas pessoas podem ficar saindo do aplicativo para fazer outras coisas na internet, como entrar em redes sociais.

Aluna: T.L

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

T.L: Sim, o geogebra.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

T.L: Sim.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse software (ou outros) durante suas aulas?

T.L: Para poucos alunos seria algo bom que ajudaria a ter uma aula diversificada, no entanto outros alunos iriam atrapalhar durante as aulas e fariam vandalismo com os computadores.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

T.L: Seria algo bom para os alunos que gostam de jogos e queiram aprender de uma forma diferente, mas a desvantagem seria que para escolas que não tem salas de informática e que os alunos não estão interessados em aprender algo de uma maneira nova.

Aluna: N.S

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com

matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

N.S: Sim, o Geogebra.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

N.S: Sim.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse software (ou outros) durante suas aulas?

N.S: Para alguns alunos seria bom, pois facilitaria no ensino, e ajudaria a resolver problemas matemáticos com menores dificuldades, já para outros seria motivo de piada, pois sempre existem alguns ‘engraçadinhos’ que não querem saber de nada, e não dão valor suficiente no esforço e ensino do professor.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

N.S: A vantagem é que isso facilitaria o ensino, pois seria algo diferente e inovador, alguns alunos conseguem aprender mais com brincadeiras e coisas bobas. No entanto, a desvantagem seria que infelizmente ainda existem alunos ‘levados’ que não tem interesse em aprender o conteúdo que o professor está passando.

Aluno: L.H

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

L.H: Eu entendo a necessidade de algum software para ensinar alguém com dificuldades, pois seria algo mais fácil de digerir. Para alguém que já é bom em matemática eu acho que seria muito maçante e simplista.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

L.H: Sim, jogamos alguns jogos de matemática no Scratch.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse software (ou outros) durante suas aulas?

L.H: Para o pessoal do fundamental eu acho a ideia interessante. Porém o pessoal do ensino médio não se interessaria.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

L.H: Acredito que os alunos reagem bem, pois frequentemente temos aulas em computadores, então não seria nenhuma surpresa. A vantagem é que o conteúdo fica mais fácil de digerir. Os alunos gostam de mexer em computadores, a desvantagem seria que os alunos ficariam muito dispersos, seria difícil fazer o aluno focar pois ele estaria ocupado com outros joguinhos.

Aluna: K.R

1. Você recomendaria o uso de algum software/jogos para alguém que tem dificuldades com matemática? E para alguém que tem facilidade com a matemática, recomendaria?

K.R: Sim. conheço alguns mas não me recordo dos nomes. Em plataformas como o Scratch ou um site de jogos do Estado, há alguns assim. Sim, porque é uma experiência diferente e pode trazer benefícios nas duas situações.

2. Você acredita que seria interessante o uso de jogos e software interativos no ensino de matemática na escola em que você estuda? Por quê?

K.R: Sim, o pessoal lá tem dificuldade em prestar atenção, de fato, nos conceitos de matemática e de pegar um certo gosto para poder desenvolver o conhecimento na área. Com a utilização de jogos e softwares, a atenção deles poderia ser capturada mais facilmente e melhorar o desempenho.

3. Como você acha que a sua turma (escola que você estuda) reagiria se o professor de matemática utilizasse esse software (ou outros) durante suas aulas?

K.R: No primeiro momento bem, por ser algo diferente ficariam curiosos e prestariam mais atenção no que está sendo feito. Com o decorrer do tempo já não tenho certeza, pois, provavelmente seria motivo de várzea.

4. Em sua opinião, quais são as vantagens do uso desse tipo de ferramenta no ensino de matemática? E as desvantagens?

K.R: Poupar tempo executando tarefas que inicialmente teriam que ser feitas a mão; ter uma visão melhor sobre alguns conceitos, por exemplo funções; ter mais precisão nas atividades,

como no desenho de um gráfico; cativar mais quem usa, por conta de ser diferente. Depende da maneira que é usado, pode acabar atrapalhando o aprendizado por abordar conteúdos em que o usuário não domina completamente; o uso de jogos e softwares pode acabar se tornando maçante se for muito utilizado e isso dispersa um pouco; pode desprender a atenção do usuário se o método do software não agradar e mesmo assim ele tiver que utilizá-lo.

3.3 Reflexões sobre as respostas dos alunos

A maioria dos estudantes recomendaria o uso de jogos/software nas aulas de matemática. Ao serem questionados se seria interessante o uso de jogos e softwares interativos na escola onde estudam, alguns disseram que sim, com o argumento de que chamaria a atenção dos estudantes, como relata a aluna K.R. *“[...] o pessoal lá tem dificuldade em prestar atenção nos conceitos de matemática e de pegar um certo gosto para poder desenvolver o conhecimento na área (matemática). Com a utilização de jogos e softwares, a atenção deles poderia ser capturada mais facilmente e melhorar o desempenho”.*

Entretanto, pudemos perceber que dois dos entrevistados relataram que o uso de jogos e software interativo no ensino de matemática poderia ocasionar o desinteresse de alguns, um diz que para o ensino fundamental seria interessante, mas para o Ensino Médio, não. Já um outro relata que os alunos já demonstram desinteresse há tempos, dá a impressão que o desinteresse pela aula, seja ela como for, com jogos ou tradicional, está posto na escola e na sala de aula, e com isso esses alunos desinteressados poderiam tratar o jogo/software como uma brincadeira não ligada à aprendizagem.

A aluna N. S descreve que *“para alguns alunos seria bom, pois facilitaria no ensino, e ajudaria a resolver problemas matemáticos com menores dificuldades, já para outros seria motivo de piada, pois sempre existem alguns “engraçadinhos” que não querem saber de nada, e não dão valor suficiente no esforço e ensino do professor”.*

Ao serem questionados qual seria as vantagens e desvantagens do uso de jogos/software nas aulas de matemática, alguns alunos relataram que o uso desses instrumentos pode prender a atenção dos estudantes, mas se houver algum propósito e não apenas “jogar por jogar”. O aluno L.H relata que o uso de jogos e softwares nas aulas de matemática seria interessante para a compreensão do conteúdo, entretanto, destaca que se não administrado de forma adequada pelo professor pode trazer a distração e tirar o foco da aula, onde diz *“[...] com os jogos o conteúdo fica mais fácil de “digerir”. Os alunos gostam de mexer em computadores, a desvantagem seria que os alunos ficariam muito dispersos, seria difícil fazer o aluno focar*

pois ele estaria ocupado com outros joguinhos”. Salientamos que ao desenvolver aulas com jogos e *softwares* é muito importante que o professor mantenha o objetivo claro e bem definido da aula, não deixando o aluno apenas “jogar por jogar”, senão a atividade proposta pode perder o foco e dispersar a atenção do estudante.

Pudemos perceber no questionário que alguns dos entrevistados já tiveram experiência de ter aula de matemática usando o *software* Geogebra, e ao observarmos as respostas de cada um dos que já tiveram essa experiência, percebemos que todos recomendam e acreditam que é interessante o uso de jogos e *software* interativos no ensino de matemática. Com isso, podemos pressupor que a experiência que tiveram com esse *software* tenha sido satisfatória.

Hoje em dia existem vários *softwares* que podem ser utilizados nas aulas de matemática podendo ser uma ferramenta que auxilia na resolução de situações-problema envolvendo funções. O geogebra⁸, por exemplo, é utilizado por professores da escola básica nas aulas de Geometria por ser um *software* livre dinâmico e interativo.

Também destacamos a fala da aluna K.R que diz que o uso de *software* pode “*Poupar tempo executando tarefas que inicialmente teriam que ser feitas a mão; ter uma visão melhor sobre alguns conceitos, por exemplo, funções; ter mais precisão nas atividades, como no desenho de um gráfico; cativar mais quem usa por conta de ser diferente*”. Ela relata que o uso de *software* pode auxiliar na construção de gráficos, e poupar tempo e eventuais equívocos que poderiam aparecer ao esboçá-los à mão no papel quadriculado como é feito corriqueiramente nas aulas de matemática. Todavia, cabe destacar a importância do esboço de gráficos no papel quadriculado nas aulas de matemática, pois esta atividade manual de construção também desenvolve várias habilidades importantes no estudante. Mais adiante, a aluna ressalta que “[...] *dependendo da maneira que é usado (software/jogo), pode acabar atrapalhando o aprendizado por abordar conteúdos em que o usuário não domina completamente; o uso de jogos e softwares pode acabar se tornando maçante se for muito utilizado, e isso dispersa um pouco; pode desprender a atenção do usuário se o método do software não o agradar e mesmo assim ele tiver que utilizá-lo*”.

Nessa perspectiva, e pelo ponto de vista da estudante, o jogo/software pode ser vantajoso ou não dependendo do jeito a ser abordado, ou seja, o aluno tem que se interessar para interagir de maneira eficaz e ao nosso ver, cabe ao professor mediar tudo isso.

De acordo com Grando (2015):

Apenas jogar um jogo tem pouca contribuição para a aprendizagem em

⁸ Maiores informações sobre o *software* estão disponíveis em: <<https://www.geogebra.org/>>. Acesso em 19 set. 2019.

matemática. É todo o processo de mediação realizado pelo professor, de discussão matemática realizado no grupo de alunos, de registro e sistematização de conceitos que possibilitam um trabalho efetivo com a matemática a partir do jogo. (GRANDO, 2015, p. 403).

A autora discute a relevância do uso de recursos didáticos na Educação Matemática e destaca a importância da mediação do professor ao propor um jogo na sala de aula. Podemos ressaltar ainda, que segundo ela:

O conceito matemático vai sendo explorado na ação do jogo e mediação do professor e dos colegas, uma vez que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, análise do jogo. (GRANDO, 2015, p. 402).

Ainda destaca que a partir do jogo o indivíduo cria hipóteses, faz previsões de jogadas, observa regularidades do jogo, elabora estratégias para vencer e corrige as jogadas erradas.

Acreditamos que o uso das tecnologias digitais tem um propósito bem definido para o professor aprofundar suas metodologias didáticas e tentar buscar no aluno sua capacidade de investigação. Ao nosso ver, quando utilizamos tecnologias no ensino temos que tentar obter do aluno o confronto de seu conhecimento prévio com o descoberto, possibilitando a ele uma evolução na capacidade de resolver problemas e de pensar por si só. Pressupomos ainda, que o uso das tecnologias digitais no ensino deva vir acompanhado com o incentivo ao trabalho em grupo e ao uso do livro didático, que ao nosso ver são estratégias fundamentais para a aprendizagem em matemática. Podemos ver que, o uso de jogos e da programação podem servir como uma estratégia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de matemática, servindo como método que permite abrir caminhos para o aluno explorar sua aprendizagem.

4. CRIANDO UMA CALCULADORA NO SCRATCH

4.1 Plano de aula - 2º encontro

O presente plano de aula trata da elaboração de uma atividade utilizando o *software Scratch* como ferramenta de programação em blocos para a construção de uma calculadora. Iniciaremos a aula a partir do contexto histórico, contando a origem da calculadora e indagando a sua importância no comércio e nas atividades de nossa sociedade atual. Para auxiliar no desenvolvimento deste contexto, trazemos a seguir alguns links de referência para dar suporte a esta proposta.

Abaixo segue alguns *prints*, bem como os *links* das páginas da internet que utilizamos para apresentar e discutir as ideias com os alunos.

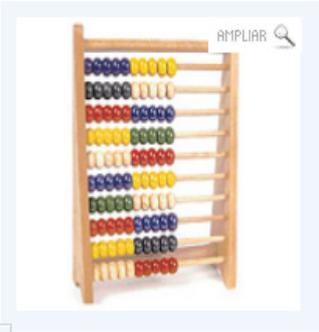
Figura 6. História da calculadora

MAT
A história da calculadora

Publicada em: 12/03/2012

Você consegue imaginar a sua vida sem uma calculadora? Como seria possível fazer cálculos enormes sem o uso dela? Você consegue imaginar os engenheiros, matemáticos etc. tendo de fazer cálculos enormes manualmente?

Acredita-se que a primeira calculadora da história tenha sido o **ábaco**, criado pelos chineses no século VI antes de Cristo. O ábaco é composto por fios paralelos e arruelas que deslizam sobre esses fios. No ábaco é possível realizar operações de subtração e adição.





Em 1642 o ábaco sofreu uma grande evolução, ocasionada pelo matemático francês Blaise Pascal. Filho de um cobrador de impostos, com o intuito de ajudar e agilizar o trabalho do pai, Pascal inventou uma máquina automática de cálculos. Sua máquina possuía apenas as operações de subtração e adição.

Fonte: <http://clickeaprenda.uol.com.br/portal/mostrarConteudo.php?idPagina=29427> .

Figura 7. Matemática de bolso



Fonte: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/calculadora-matematica-de-bolso/>>

Figura 8. Uma breve história sobre as máquinas de calcular

CAPÍTULO 2 – UMA BREVE HISTÓRIA SOBRE AS MÁQUINAS DE CALCULAR

2.1 Introdução

É importante ressaltar que, segundo Ifrah, a mão do homem é o mais antigo e difundido dos acessórios de contagem de cálculo para os povos através dos tempos. Ela teria sido a primeira máquina de calcular e de uma enorme praticidade. Desse modo, durante séculos homens desprovidos de cálculos modernos foram capazes de eliminar algumas barreiras graças aos recursos dos dedos da mão.

A mão do homem, se apresenta, assim como a máquina de contar mais simples e natural que existe. (IFRAH, 1992, p.51)

Ao longo do tempo o homem vem imaginando meios para agilizar o cálculo, como os ábacos que surgiram possivelmente na Babilônia, por volta do século XVIII a.C., os contadores de bolas dos chineses (século IX a.C.), tábuas de cálculos da Idade Média e, finalmente, no século XVII, as máquinas de Schickard (1642) e de Pascal (1645), capazes de efetuar adições com o auxílio de rodas dentadas providas de algarismos de 0 a 9, dotadas cada qual de um mecanismo que assegurava o movimento da roda seguinte (casa decimal subsequente) ao se efetuar a passagem de 9 para 0. (NASCIMENTO, 2009)

Fonte: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120264/oliveira_ef_tcc_guara.pdf?sequence=1>

Figura 9. Projeto MAC multimídia: Material didático para disciplinas de introdução à computação

Projeto MAC Multimídia

Material Didático para disciplinas de Introdução à Computação

A ciência e os cálculos

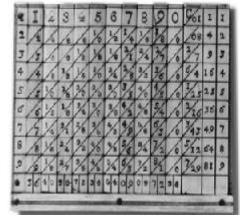
[Isaac Newton](#) (1643-1727) com sua Teoria Gravitacional coroou a era do papel e lápis. A sua teoria despertou grandes desafios matemáticos, entre eles o Problema dos Três Corpos - o Sol, a Terra e a Lua, cuja solução era incrivelmente difícil e enfadonha.



Com o tempo, um grande número de cientistas começou a pensar em fazer estes cálculos através de alguma máquina...



[John Napier](#) (1550-1617) inventou a "Tábua de Napier", que era similar a uma tabela de multiplicações. A tábua reduzia multiplicações e divisões a adições e subtrações. Usando esse princípio, em 1620 foram criadas as régulas de cálculo, usadas até 1970, antes das calculadoras de bolso.



Projeto MAC Multimídia

Material Didático para disciplinas de Introdução à Computação

Máquinas de calcular

[Wilhelm Schickard](#) (1592-1635) construiu a primeira máquina de verdade. Esta fazia multiplicação e divisão, mas foi perdida durante a Guerra dos Trinta Anos, sem que seu inventor pudesse defender sua primazia.



[Blaise Pascal](#) (1623-1662), filósofo e matemático francês, é conhecido como o inventor da primeira calculadora que fazia somas e subtrações.

A calculadora usava engrenagens que funcionavam de maneira similar a um odômetro. A máquina não fez muito sucesso, pois era cara e requeria prática de uso.



Fonte: <https://www.ime.usp.br/~macmulti/historico/histcomp1_2.html>

Acredito que o uso do contexto histórico na aula de matemática é muito importante, pois pode auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo que será proposto em aula, além de estimulá-lo a construir o saber matemático dentro de sua realidade, valorizando os conhecimentos gerados historicamente pela humanidade (processo de desenvolvimento, a partir de erros e acertos para chegar no instrumento, como a calculadora, que temos atualmente).

Ao trazer esse contexto para esta aula, o professor revelará que tanto os conteúdos de matemática, quanto os objetos tecnológicos atuais, como a calculadora, por exemplo, têm uma história, mostrando que a matemática não é uma ciência pronta e acabada, tampouco a tecnologia. Mas ambas estão em contínua construção e desenvolvimento. A matemática e a tecnologia são parceiras, uma influenciando a outra, num caminhar incessante e evolutivo, e com o passar dos anos, a humanidade descobre e cria novas técnicas e modelos, vivendo um longo caminho na história de sua existência percorrendo diversas fases até chegar no modelo atual que conhecemos hoje.

Muitas vezes, no dia a dia escolar, vemos a educação matemática isolada e inerte ao marasmo crônico de uma insensatez teórica regradada de fórmulas, postulados e teoremas, muitas vezes sem sentido para a maioria dos alunos. A matemática desassociada das atividades humanas e do contexto histórico de sua evolução pode se tornar algo sem sentido e desinteressante. Além do mais, pressupomos que conhecer o processo histórico e evolutivo da matemática e da tecnologia seja algo fundamental para entender as origens das ideias que deram forma à nossa cultura.

Podemos refletir sobre a relevância desta ação a partir de D'Ambrósio (1999), que relata a importância da prática educativa histórica, cultural e contextualizada, quando diz que:

As práticas educativas se fundam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições, e a história compreende o registro desses fundamentos, portanto, é praticamente impossível discutir educação sem recorrer a esses registros e a interpretação deles, isso é igualmente verdade ao se fazer o ensino das várias disciplinas. Em especial da matemática, cujas raízes se confundem com a história. Acredito que um dos maiores erros que se pratica na educação, em particular na educação matemática, é desvincular a matemática das outras atividades humanas. (D'Ambrósio, 1999, p. 97).

Além do mais, segundo D' Ambrósio (1996), o professor não precisa ser especializado em História da Matemática para introduzi-la em seu curso, pois segundo ele ao compartilhar uma informação ou curiosidade histórica com o aluno, o mesmo já está praticando História da Matemática em sua aula. Podemos perceber também nas palavras de D'Ambrosio (1996, p. 13) que “[...] não é necessário desenvolver um currículo, linear e organizado de História da Matemática. Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. Isso pode gerar muito interesse nas

aulas de Matemática”. Acreditamos que a partir desse pressuposto o aluno pode demonstrar-se interessado e entusiasmado tanto com o conteúdo a ser desenvolvido quanto com a Matemática em si, visto que o professor pode trazer curiosidades históricas e reflexões a respeito do conteúdo abordado, incentivando o estudante à compreensão e propondo uma aplicação real sobre o assunto, relacionando-o ao cotidiano do aluno.

Esperamos que esse plano de aula possa auxiliar o professor durante suas aulas de matemática, a partir desse propósito sugerimos aqui o uso do *software* livre *Scratch* para a elaboração de uma calculadora com os alunos do Ensino Médio. Com esse intuito, vemos este plano como uma alternativa didática para despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes a partir da História da Matemática e da Programação. Temos como objetivo nessas aulas não apenas ensinar matemática e as operações aritméticas básicas, mas sim incentivar e aprimorar o pensamento lógico-dedutivo que a programação em blocos pode proporcionar, além de desenvolver tecnologias e gerar ideias aos estudantes, contribuindo para a evolução de uma sociedade mais criativa, tecnológica e funcional.

Disciplina: Matemática.

Duração: 4 aulas de 45 min.

Público-alvo: Alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Objetivos:

Objetivo Geral: Desenvolver uma calculadora no Scratch.

Objetivos específicos: Pensar no contexto histórico da calculadora e programar uma calculadora que atenda as quatro operações básicas.

Conteúdo: Programação do *Scratch* para construir a calculadora e as quatro operações aritméticas básicas, adição, subtração, multiplicação e divisão.

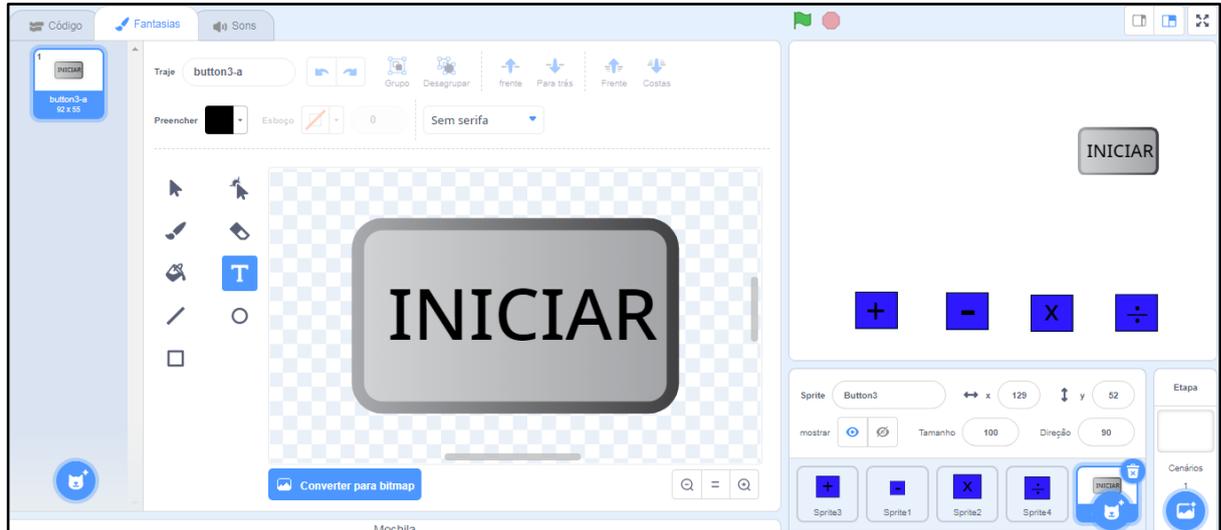
Desenvolvimento:

A atividade proposta consiste na elaboração de uma calculadora simples que faça as quatro operações aritméticas básicas, adição, subtração, multiplicação e divisão. Utilizaremos como ferramenta de programação o *software* livre *Scratch*.

Inicialmente, pedir para os alunos acessarem a plataforma *Scratch* através do link <https://scratch.mit.edu/>. Orientá-los a fazer o cadastro no site a partir de sua conta de *e-mail* e em seguida, clicar no *link* “começar a criar”. Acreditamos ser importante deixar o estudante livre para criar e modificar sua própria programação, sem considerar um só tipo de programação como correto, entretanto, por questão de orientação, indicaremos abaixo o passo a passo de um exemplo de desenvolvimento.

Primeiro passo é criar as teclas com as quatro operações básicas da matemática. Para criar essas teclas, clique no ícone “fantasias” e construa cinco figuras para compor a parte inicial da calculadora, como mostra o exemplo a seguir.

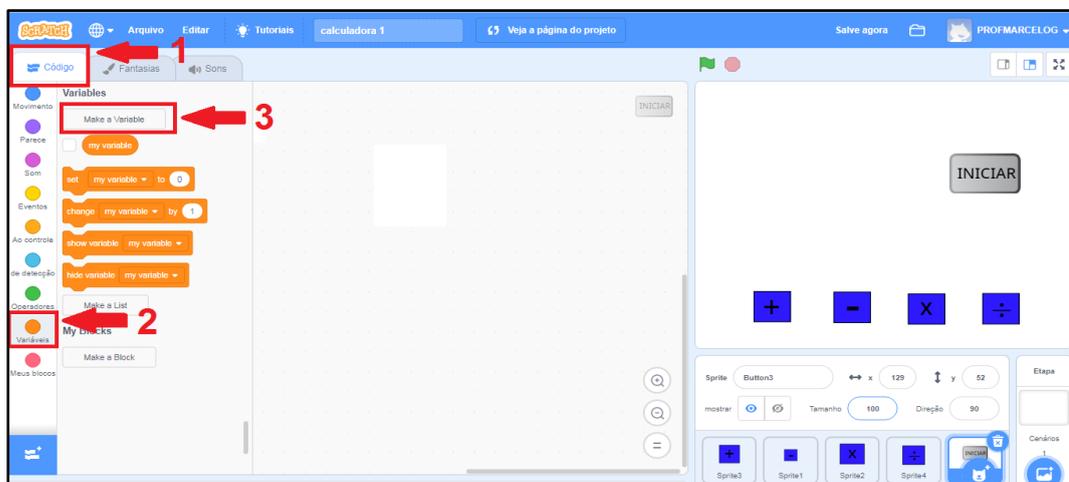
Figura 10. Criação das teclas da calculadora



Fonte: Autoria própria (2020)

Após a construção da tecla iniciar e dos botões das operações básicas que formarão nossa calculadora, vamos criar agora duas variáveis, que serão os números que o usuário da calculadora irá digitar. Para isso, basta acessar o ícone “códigos” (1), clicar em “variáveis” (2) em seguida pressione “fazer uma variável” (3), como ilustra a figura abaixo.

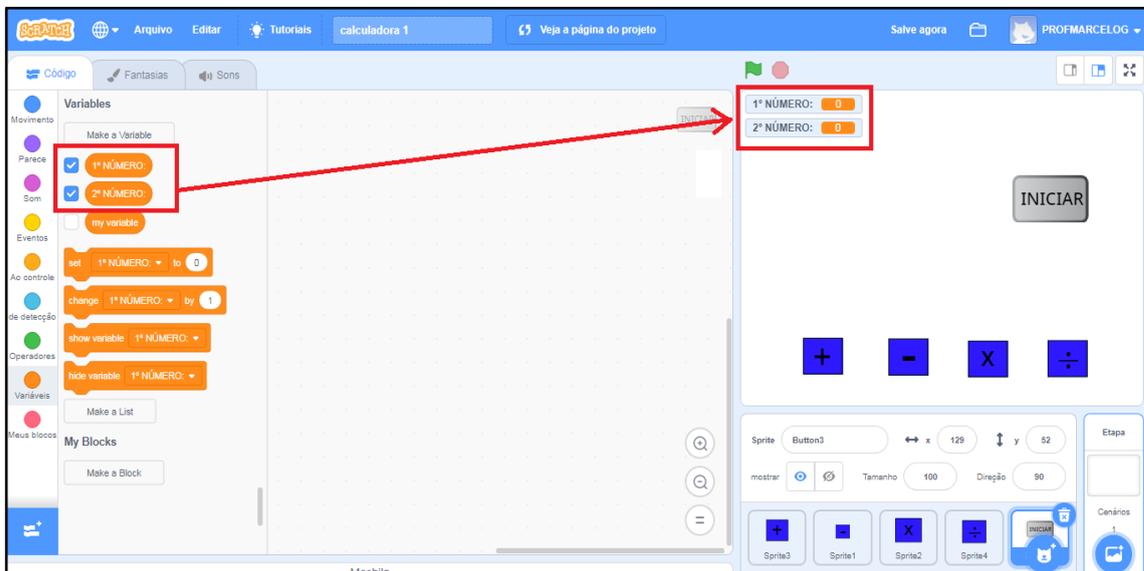
Figura 11. Passo a passo para a criação de variáveis



Fonte: Autoria própria (2020)

Ao criarmos as variáveis o usuário da calculadora terá a possibilidade de escolher os números para fazer as operações desejadas, como destaca a imagem a seguir.

Figura 12. Duas variáveis criadas que denominamos de “1º número” e “2º número”



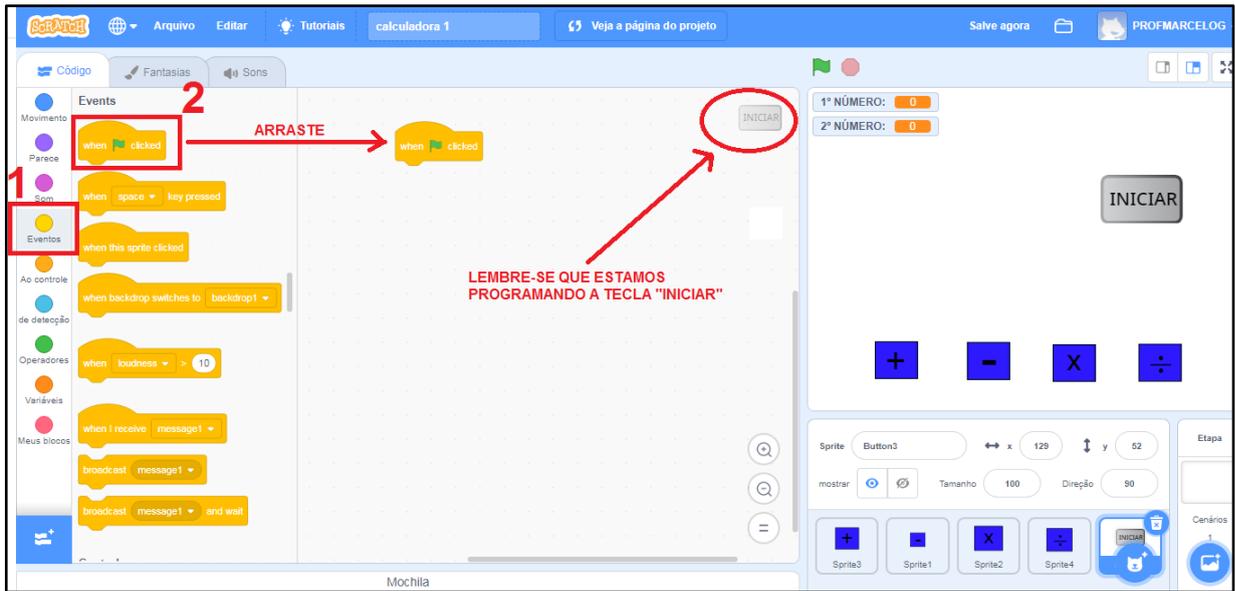
Fonte: Autoria própria (2020)

Com isso, quem for usar a calculadora terá a possibilidade de escolher dois números para efetuar os cálculos que quiser, adição, subtração, multiplicação ou divisão.

Agora, iremos programar a tecla “iniciar”. Para isso, clicamos no ícone “eventos” (1) e em seguida no item “When clicked”(2), que é representado pela figura de bandeira verde; como mostra a imagem abaixo, logo após arraste este item para a área de programação em blocos. O item “When clicked” é responsável por iniciar o evento quando o usuário clicar na bandeira verde, no canto superior esquerdo da calculadora para iniciar os cálculos.

Antes de iniciar a programação repare que no canto superior direito na área de programação encontra-se destacado a tecla *sprite* “INICIAR”, que é a tecla que estamos programando. O termo *sprite* é muito usado em computação gráfica para representar um objeto bidimensional ou tridimensional que se move em uma tela sem deixar rastros, no caso, cada tecla será um *sprite* diferente.

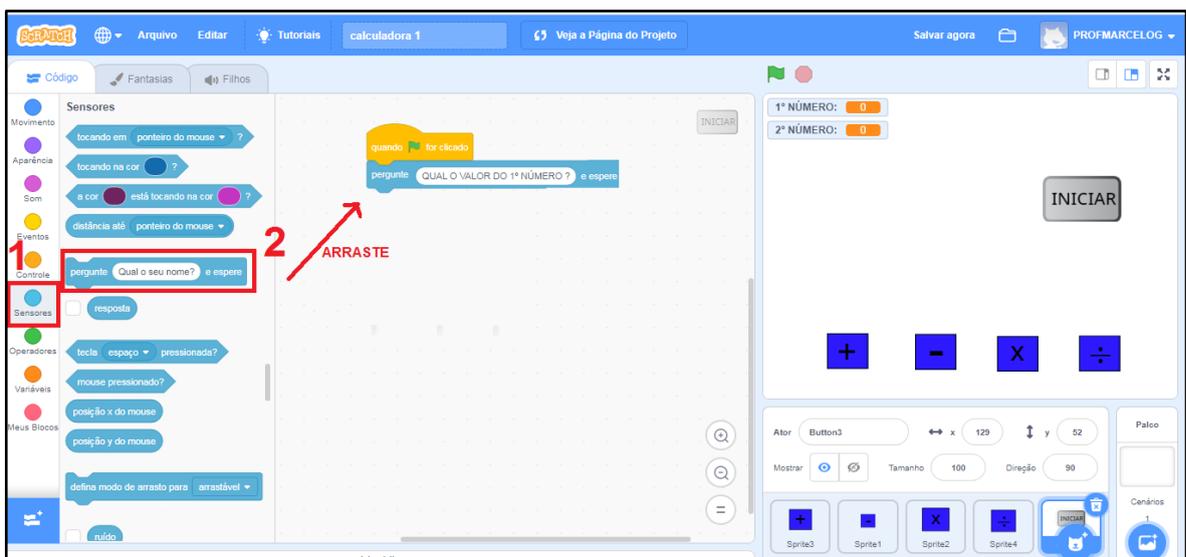
Figura 13. Iniciando a programação do botão “INICIAR”



Fonte: Autoria própria (2020)

Em seguida, clique no ícone “sensores” (1) e depois arraste para a área de programação o item “pergunte e espere” (2), encaixando-o ao bloco amarelo “When clicked”, como está indicado na figura abaixo.

Figura 14. Encaixando o bloco “pergunte e espere”



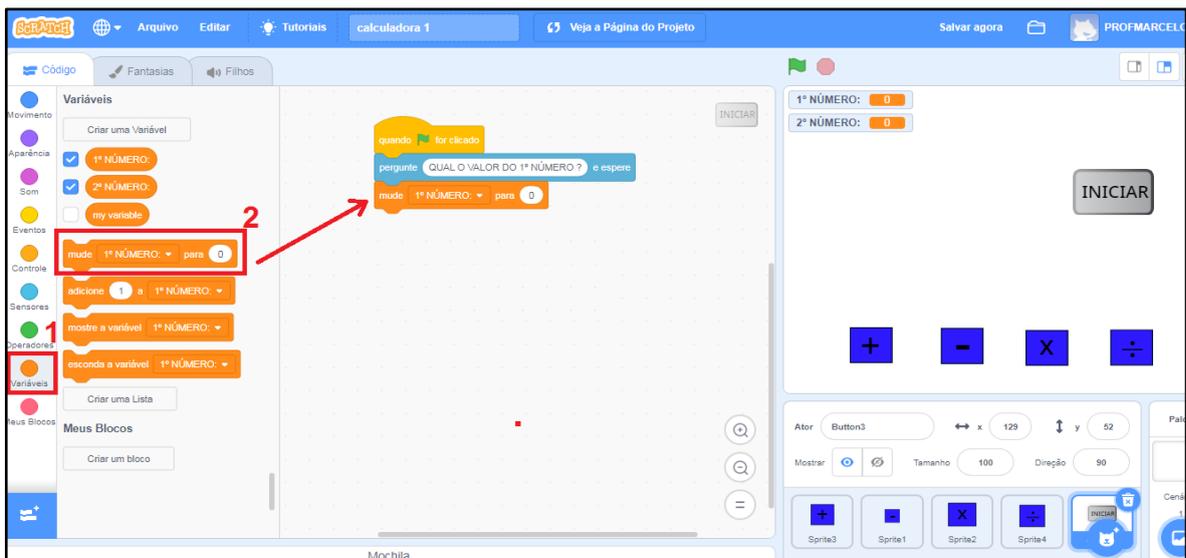
Fonte: Autoria própria (2020)

Perceba que no bloco “pergunte e espere” o *software* indica uma pergunta aleatória, que pode ser editada. Como criamos a primeira variável sendo nomeada como “1º NÚMERO”

sugerimos escrever “QUAL O VALOR DO 1º NÚMERO?”. A pergunta a ser elaborada irá depender do nome dado inicialmente às variáveis. Essa pergunta aparecerá para o usuário logo que ele clicar no botão iniciar da calculadora.

Posteriormente, iremos no ícone “variável” e escolhemos o bloco “mude para”, em seguida encaixamos no bloco da pergunta, como mostra a figura a seguir.

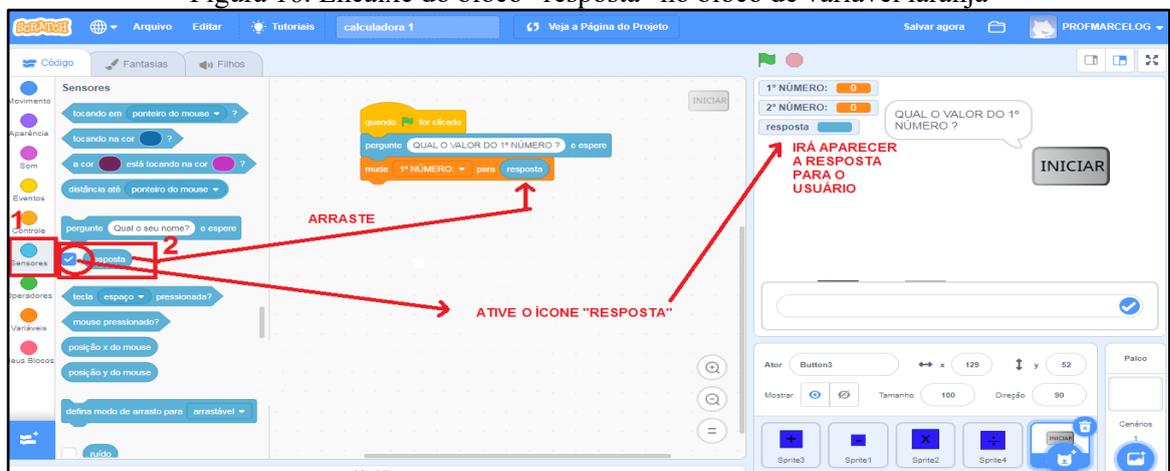
Figura 15. Inserindo o bloco “mude para”



Fonte: Autoria própria (2020)

Após isso, vá em “sensores” (1) e em seguida clique no ícone “resposta” (2) e ative-o. Encaixe o bloco “resposta” no bloco de variável laranja como mostra a figura abaixo.

Figura 16. Encaixe do bloco “resposta” no bloco de variável laranja

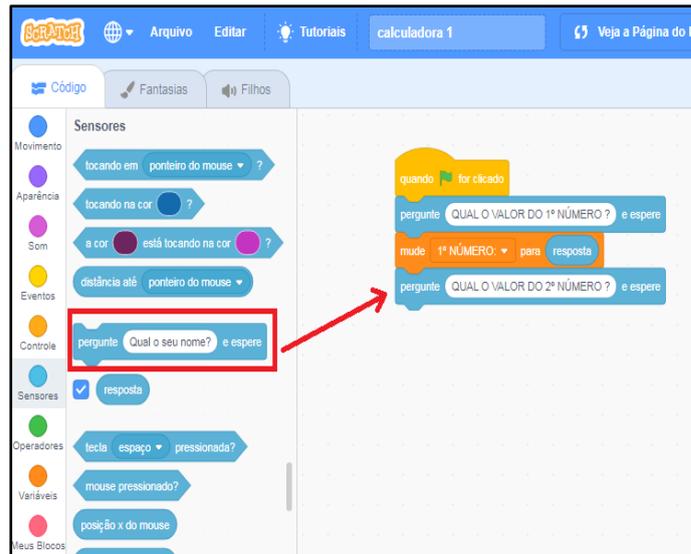


Fonte: Autoria própria (2020)

Perceba que na parte direita da tela aparecerá o item “resposta”.

Ainda em “sensores”, mova o bloco “pergunte e espere”, em seguida, edite a pergunta colocando “QUAL O VALOR DO 2º NÚMERO?”, depois encaixe-o no bloco “mude para resposta” como mostra a figura a seguir.

Figura 17. Encaixando o bloco “pergunte e espere”



Fonte: Autoria própria (2020)

Iremos selecionar agora, mais um bloco de variáveis (1) em seguida o “mude para” (2) e colocaremos em seu interior o bloco de sensor “resposta”, como já fizemos anteriormente.

Observe a figura a seguir, perceba que tem que destacar o comando da mudança para “2º NÚMERO” (3), que representa nossa segunda variável. Não esqueça de encaixar o item “resposta” na variável!

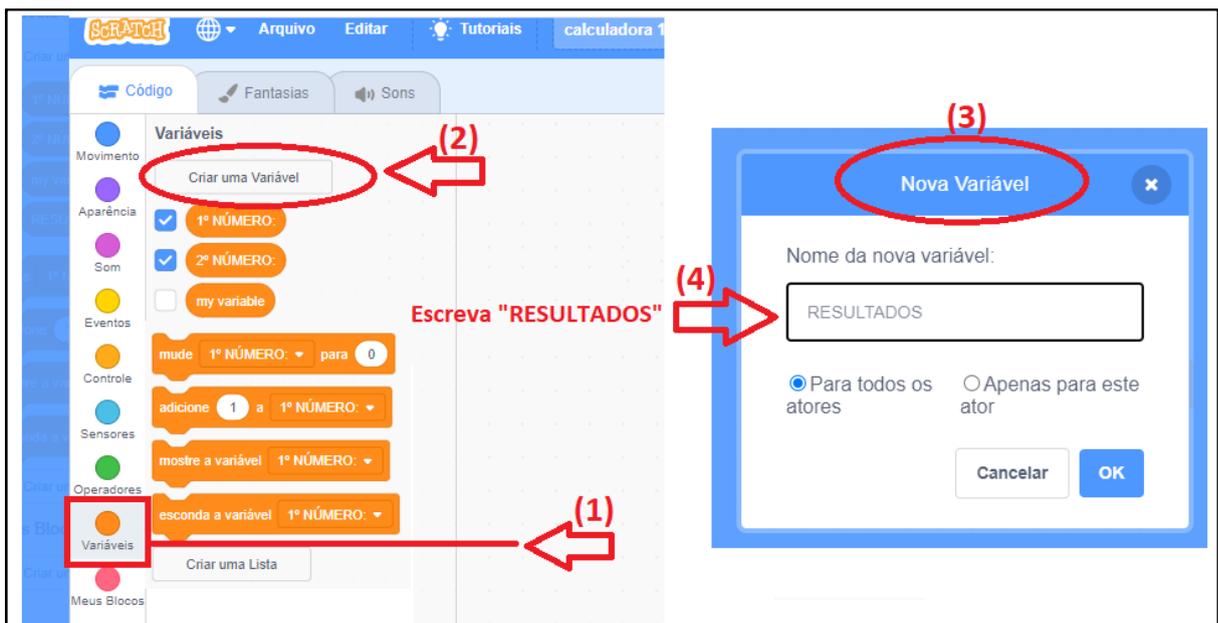
Figura 18. Inserindo o 2º bloco “mude para” e selecionando o 2º número



Fonte: Autoria própria (2020)

Vamos agora criar uma outra variável e chamaremos de “resultados”, para isso, clique no ícone “variáveis” (1) e em seguida no item “criar variável” (2), com isso, abrirá uma aba azul para a criação de uma nova variável (3). Insira o nome da variável no campo indicado (4), como mostra a figura abaixo.

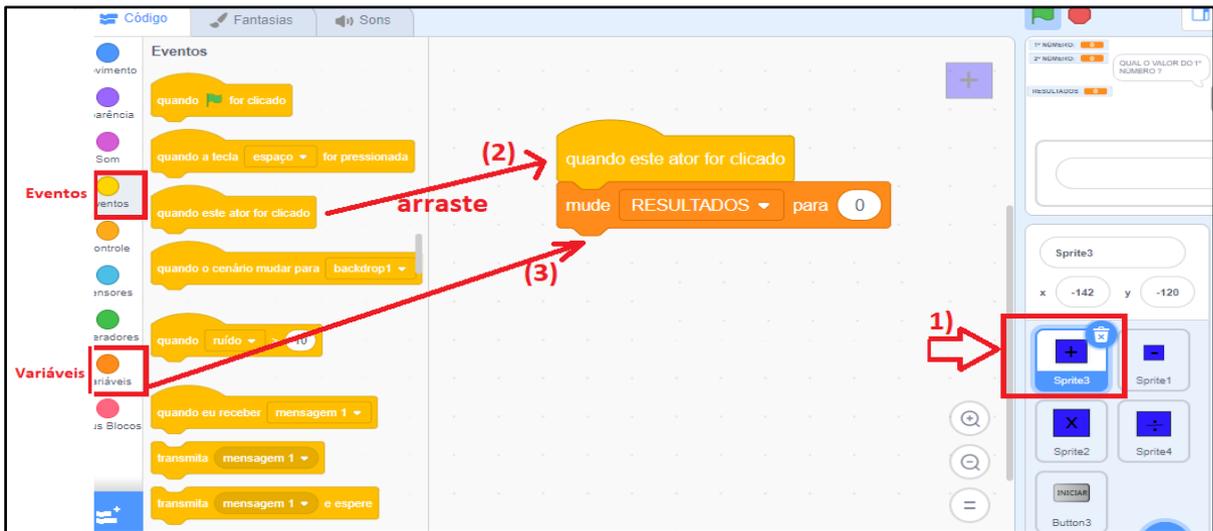
Figura 19. Criando a variável “RESULTADOS”



Fonte: Autoria própria (2020)

Neste momento, criaremos um evento para cada botão, começaremos com a “tecla +”. Selecione o *sprite* “tecla +” (1) em seguida clique em “eventos “selecionando o bloco amarelo “quando for clicado” (2), arraste-o para a área de programação, em seguida selecione o bloco de variáveis e indique a variável “resultados” criada anteriormente (3), como mostra a imagem abaixo.

Figura 20. Primeiros passos para programar a tecla de adição.



Fonte: Autoria própria (2020)

Após isso, vá em “operadores” representado pela cor verde (1) e em seguida arraste o bloco “operação de adição” sobre a variável, como indicado pela seta (2) na imagem abaixo, dentro dos espaços presentes nesta bloco (operação de adição), coloque as variáveis “1º número” e “2º número” como indica a seta (3) da figura a seguir.

Figura 21. Programação da tecla de adição



Fonte: Autoria própria (2020)

Pronto! A “tecla +” já está programada! O mesmo procedimento será feito para as demais teclas, trocando apenas os operadores de acordo com cada operação. A figura abaixo mostra os comandos das teclas e suas respectivas operações.

Figura 22. Resumo dos comandos das teclas das operações

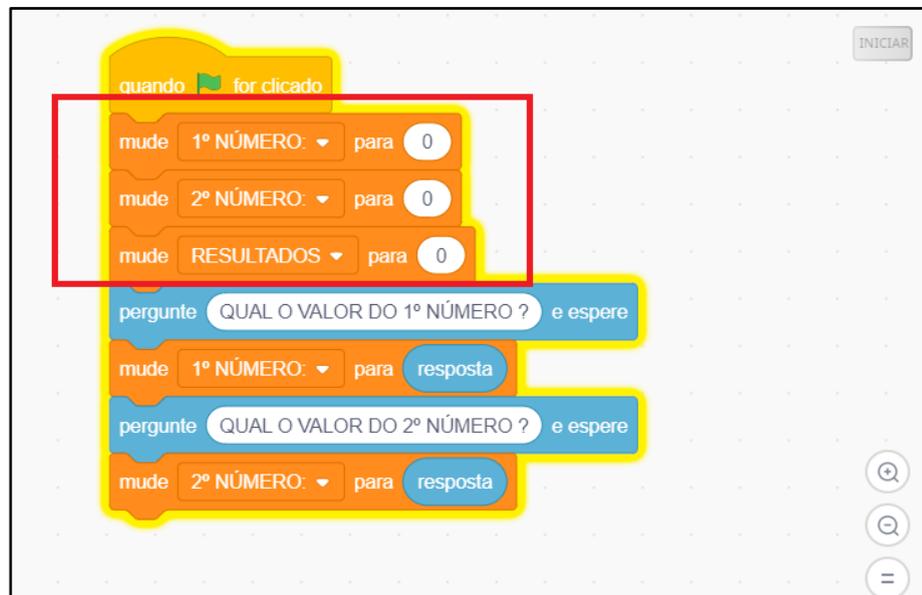


Fonte: Autoria própria (2020)

Ao final dessas programações, teste tecla por tecla com os alunos e verifique com eles se os comandos estão corretos. Após isso, poderá voltar na tecla "Iniciar" para inserir o comando “limpar”, pois assim, a cada cálculo efetuado a calculadora pode voltar em seu estado inicial para fazer cálculos novos imediatamente após o clique na “bandeira verde” que representa o seu "start".

A figura abaixo mostra como ficará a reprogramação da tecla “iniciar”. Com apenas três comandos das variáveis encaixe três blocos “mude para”, em seguida, insira as três variáveis criadas anteriormente, como indica a imagem a seguir.

Figura 23. Reprogramação da tecla “Iniciar”

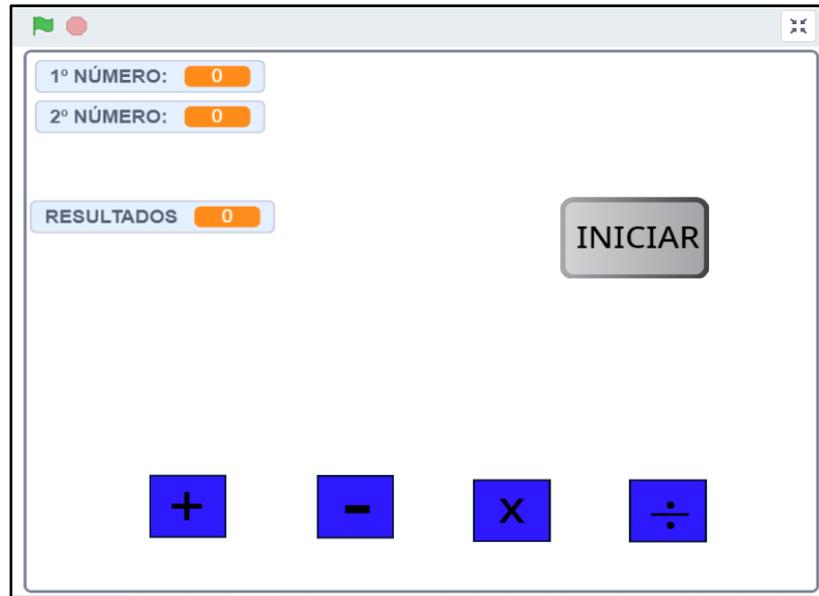


Fonte: Autoria própria (2020)

Com esses comandos, a calculadora irá recomeçar a cada clique no ícone “bandeira verde”, podendo fazer novas operações.

Após isso, a nova calculadora programada com o *Scratch* estará pronta para ser utilizada! Abaixo segue o modelo finalizado que usamos neste plano de aula.

Figura 24. Calculadora finalizada



Fonte: Autoria própria (2020)

4.2 Desdobramentos do plano de aula - 2º Encontro

O presente relato traz a descrição de como foi o desenvolvimento de uma atividade envolvendo a programação de uma calculadora a partir do *software* livre *Scratch* com estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio. Utilizamos um computador para cada estudante. Desenvolvemos nesta aula um olhar crítico e reflexivo abordando a origem da calculadora e sua importância na sociedade a partir do contexto histórico e por meio da programação em blocos. Discutimos a importância da matemática e sua evolução para a criação de novas tecnologias. Posteriormente, com a utilização de um projetor e do Microsoft Powerpoint⁹, iniciamos uma aula expositiva com uma breve apresentação sobre a origem da calculadora e sua relevância na sociedade atual, bem como a evolução da matemática e seu papel no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, destacando o surgimento, o processo evolutivo da matemática e da calculadora e as principais características e contribuições que têm feito para a sociedade atual.

Ao levantar algumas hipóteses com a turma a respeito da evolução da calculadora e da matemática, houve o seguinte questionamento do aluno R.M: “A calculadora foi criada utilizando a matemática, mas como a matemática foi criada?” Em resposta a esta indagação, a aluna K.R, disse: “A matemática foi descoberta, não inventada.”. Para tal discussão, podemos

⁹ PowerPoint é um programa da Microsoft utilizado para criação e exibição de apresentações gráficas.

perceber que os questionamentos se referem a dois pontos de vista diferentes, o conhecimento matemático como uma invenção humana ou uma descoberta. Neste momento, enquanto mediador, propus a discussão dessa questão com os alunos, buscando pensar com diferentes perspectivas os questionamentos acima, desenvolvendo um ambiente democrático, contribuindo para a discussão do tema em questão. Uma referência interessante para as discussões a respeito da origem da matemática e do sistema de numeração decimal, é o artigo “*As origens da Matemática – dos processos de contagem aos sistemas de numeração*”. Tal artigo, em virtude ao questionamento levantado, foi sugerido como leitura complementar para os estudantes.¹⁰

Como sugestão de ampliação dessas ideias, indicamos para o leitor o texto do educador Silvio Gallo, “*As múltiplas dimensões do Aprender*”.¹¹

Após a explanação teórica da história da calculadora e algumas discussões levantadas pelos alunos a respeito da importância da evolução da tecnologia e da matemática no desenvolvimento da sociedade contemporânea, separamos um computador para cada estudante e demos início às orientações de como acessar a plataforma *Scratch* e efetuar o cadastro no site. Inicialmente, propomos aos alunos que explorassem as estruturas sequenciais de algoritmos do *software* para terem uma ideia da funcionalidade, estrutura e lógica da programação em blocos do *software Scratch*, para em seguida dar início à programação da calculadora. Esta prática implicou uma atividade desenvolvida a partir das escolhas dos alunos, ou seja, os alunos que, individualmente, escolhiam o tipo de figura, animações e outras ferramentas do programa. Entendemos que pudemos desenvolver além da programação da calculadora, o protagonismo dos alunos. Assim, nesta aula buscamos aprimorar a autonomia do estudante, a partir do desenvolvimento da imaginação e criatividade na programação do seu projeto. Inicialmente, orientamos os alunos a explorar e criar variáveis para dar início a programação com o *Scratch*.

¹⁰ Informação disponível em:

<[https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao\(Texto%20MariaElisa\).pdf](https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao(Texto%20MariaElisa).pdf)>. Acesso em 25 mar. 2021.

¹¹ Leitura complementar disponível em:

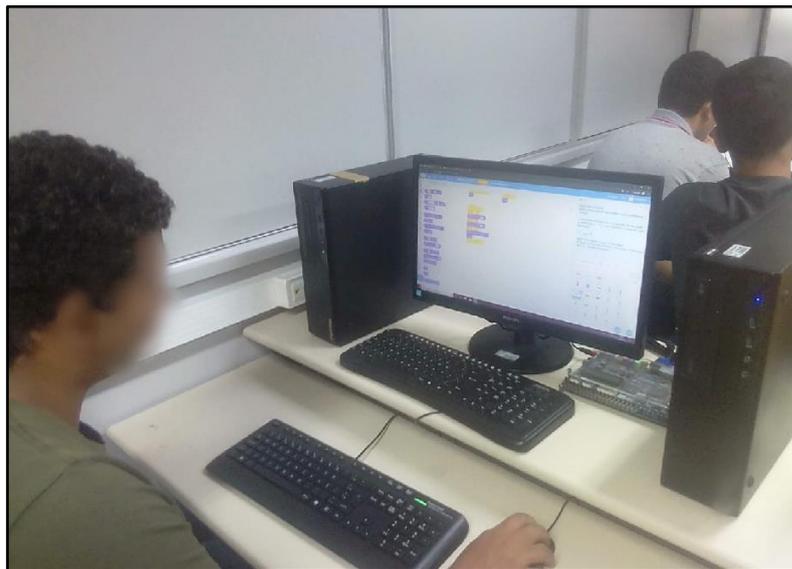
<http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/13_02_2012_10.54.50.a0ac3b8a140676ef8ae0dbf32e662762.pdf>. Acesso em 26 mar. 2021.

Figura 25. Alunos explorando os algoritmos e criando variáveis para a programação da calculadora



Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 26. Aluno R.M programando no *Scratch* as teclas das operações da calculadora



Fonte: Autoria própria (2020)

Em seguida, iniciamos a mediação para a criação e programação das teclas da calculadora com as quatro operações básicas da matemática. Utilizamos o passo a passo para a programação a partir do plano de aula do 2º encontro. As calculadoras desenvolvidas pelos estudantes encontram-se no site do *Scratch*: <<https://scratch.mit.edu/>>.

5. CRIANDO UMA ATIVIDADE DE GEOMETRIA NO *SCRATCH*

5.1 Plano de aula - 3º encontro

O presente plano de aula aborda uma atividade para alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio utilizando o *software* livre *Scratch* como ferramenta de programação para o desenvolvimento de um jogo envolvendo figuras geométricas planas e suas características.

Pretendemos mediante a programação *Scratch* sugerir ao professor de matemática novas práticas educativas na área da Geometria Plana para auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos básicos da Geometria Euclidiana.

Mas, por que escolher a geometria para este tipo de atividade? Sabemos que a geometria está presente em nosso dia a dia fazendo parte de muitas coisas que nos cerca, na natureza, nas construções, nas sombras projetadas por objetos, nas placas de trânsito, na arte, na arquitetura, enfim em muitos lugares. Entretanto, ao observar o cotidiano escolar e tomando como base nossas experiências da prática pedagógica diária, não é difícil encontrar alunos tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio, com dificuldade em Geometria. Podemos verificar isso, desde os conceitos básicos da geometria plana até as relações existentes entre formas, como área e perímetro. Contudo, a partir da minha experiência como professor da educação básica, tal situação tende a piorar quando a questão é Geometria espacial, principalmente com relação à visualização.

Além disso, a Geometria Plana é uma área da matemática muito cobrada, por exemplo, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como em muitos outros. Assim, entendemos que é importante pensar e estudar esse conteúdo a partir da plataforma *Scratch*.

Tendo em vista esta problemática, iremos propor a partir da utilização do *software* livre *Scratch* a construção de um jogo envolvendo Geometria plana com o objetivo de ser mais uma ferramenta para auxiliar o professor de matemática no desenvolvimento da aula de Geometria.

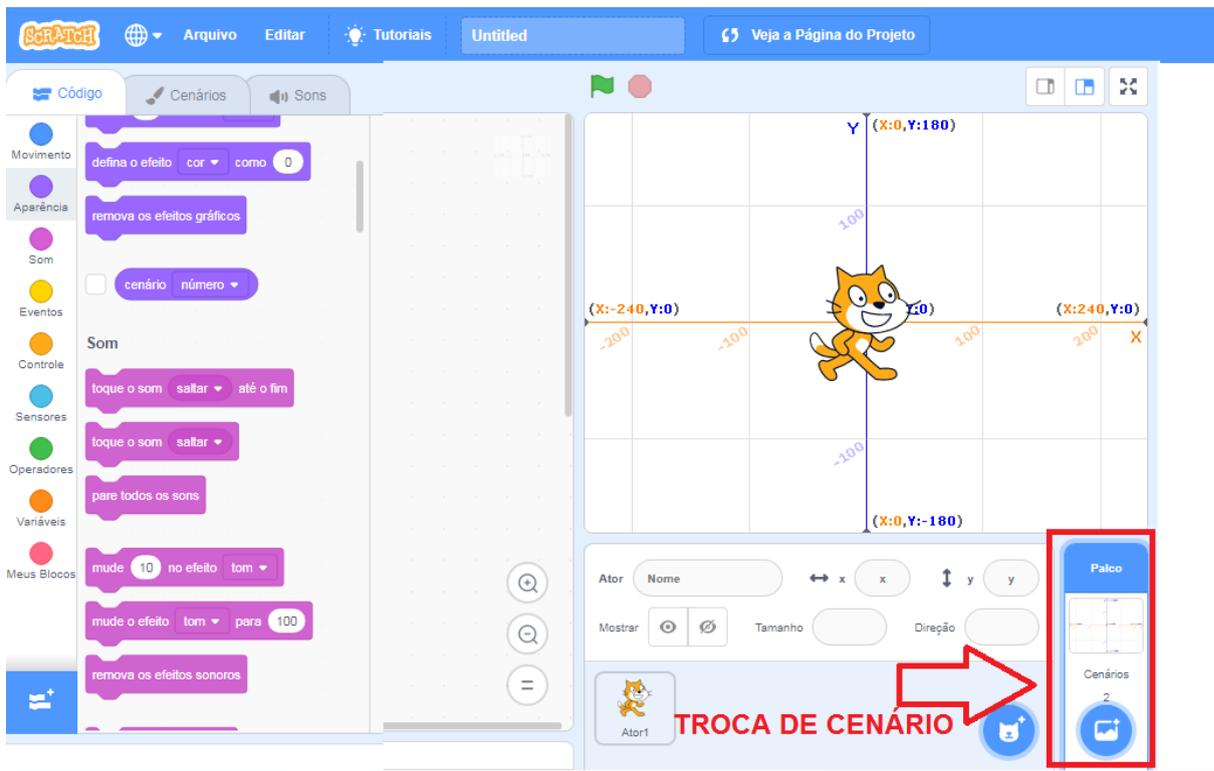
Buscamos por meio desse plano de aula propor duas atividades práticas e orientadas, a partir de situações introdutórias envolvendo a geometria plana. A princípio, exploraremos alguns conteúdos básicos da geometria Euclidiana, recordando os conceitos primitivos de ponto, reta e plano. Posteriormente, iremos propor a construção de algumas figuras planas e os cálculos de suas respectivas áreas e perímetro, por meio da programação do *Scratch*.

Na programação do *Scratch* os alunos podem desenvolver habilidades a partir de sequências de comandos do *software* incorporando na programação em blocos variáveis que

abrangem números, operações matemáticas e ainda manipular coordenadas cartesianas ao localizar ou mover personagens e objetos no traçado de retas para construírem as figuras planas.

Inicialmente, iremos mostrar a interface do programa e orientar os alunos quanto aos aspectos dos vários campos presentes para as programações. Nesta atividade utilizamos como cenário o plano cartesiano, nesta etapa devemos orientar os alunos à escolha desta cena, conforme mostra a imagem abaixo:

Figura 27. Imagem de entrada da plataforma Scratch



Fonte: Autoria própria (2020)

Vamos aqui propor aos estudantes a simulação de uma personagem, no caso o gato *Scratch*, percorrendo um plano cartesiano como cenário. Nesta atividade, pressupõe-se abordar conceitos matemáticos que envolvam ângulos e coordenadas cartesianas.

Após a escolha da personagem em um cenário, utilizaremos os comandos do *software* para a programação de construção de figuras geométricas como o triângulo, quadrado, retângulo, pentágono regular e hexágono regular.

As atividades desenvolvidas pelos estudantes ficarão postadas no site do *Scratch* <https://scratch.mit.edu/>.

Nesta atividade o professor atuará como mediador, orientando quando necessário. É

importante deixar o estudante à vontade para desenvolver sua programação utilizando sua criatividade e imaginação. Abaixo, indicamos as quatro atividades a serem realizadas usando a programação em blocos do software *Scratch*.

Atividade 1: Construindo um triângulo equilátero

Atividade 2: Construindo um quadrado e um retângulo

Atividade 3: Construindo um pentágono

Atividade 4: Construindo um hexágono

A base teórica, tanto para analisar a construção dos conceitos matemáticos como para o planejamento das atividades utilizando um *software* de programação é sustentada pela teoria do Construcionismo de Seymour Papert. Para mais detalhes, indicamos a leitura de “Seymour Papert – A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender.”¹²

5.2 Desdobramentos do plano de aula - 3º Encontro

O presente relato trata do desenvolvimento de uma atividade de construções geométricas utilizando o *software Scratch* com alunos das 2ª e 3ª séries do Ensino Médio. Inicialmente, apresentamos aos estudantes a interface do programa *Scratch*, recordamos a definição de plano cartesiano e discutimos características de algumas figuras geométricas planas, como, por exemplo, triângulo, quadrado, retângulo, pentágono regular e hexágono regular. Como instrumento de apoio utilizamos a Apostila de Geometria e Trigonometria¹³ para definir ponto, reta, plano e as características de cada uma das figuras geométricas que construímos com o *Scratch*.

Acreditamos que ao propor o uso da programação no Ensino de Geometria o professor pode proporcionar nesta atividade um novo espaço/opportunidade de construção de novos conhecimentos por caminhos diferenciados, além do mais, possibilita aos estudantes a oportunidade de aprofundar, ampliar e diversificar conceitos geométricos simples por meio de procedimentos e temáticas diversificadas das quais os alunos não estão acostumados. O uso da computação no ensino de geometria ainda pode favorecer a aquisição de habilidades e competências no aluno para a continuidade dos estudos e para a inserção e permanência no mundo do trabalho, uma vez que a globalização e o acesso às tecnologias é algo inerente em

¹² Texto sugerido para a leitura disponível em: <<https://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/papert-habilidade-de-aprender/#:~:text=O%20sul%20africano%20Seymour%20Papert, suas%20teorias%20pareciam%20fic%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfica>>. Acesso em 20 ago. 2020.

¹³ Apostila de geometria e trigonometria disponível em: <https://www.ime.usp.br/~thiagoap/emancipa104/apostila_resumao_geometria.pdf>. Acesso em 21 out. 2019.

nossa sociedade atual. Ao iniciar a aula, discutimos com os alunos algumas premissas que utilizamos para nortear nosso trabalho:

- É preciso elaborar mentalmente as estratégias e dar comandos para o computador executá-las.
- O erro assume um papel importante nesta atividade, pois durante a programação o erro torna-se um momento de refletir e criar estratégias, elaborando novas possibilidades de programação e resolução de problemas.

Após a discussão sobre tais aspectos, iniciamos a conversa com os alunos a respeito do conceito de ângulos e coordenadas cartesianas. Observou-se que a noção de ângulo e coordenadas cartesianas estavam bem compreendidas. Utilizamos 30 min da aula para relembrar a definição de ângulo e polígonos.

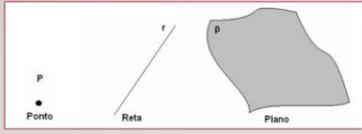
Abaixo segue os slides da conversa inicial com os estudantes a respeito dos conteúdos que seriam abordados na atividade.

Figura 28. Slides apresentados antes da aplicação da atividade

GEOMETRIA PLANA

- PONTO
- PLANO CARTESIANO
- RETA
- FIGURAS GEOMÉTRICAS
- PLANO

DEFINIÇÕES



- Ponto:** Um elemento do espaço que define uma posição.
- Reta:** Conjunto infinito de pontos. Dois pontos são suficientes para determinar uma reta, ou ainda um ponto e a inclinação da mesma.
- Plano:** Conjunto infinito de retas. Três pontos são suficientes para determinar um plano.

FONTE: https://www.tme.usp.br/~thiagoap/emaripa104/aPOSTILA_resumao_geometria.pdf

PLANO CARTESIANO

Um sistema de eixos ortogonais é constituído por dois eixos perpendiculares, Ox e Oy , que têm a mesma origem O . O sistema de eixos ortogonais é denominado plano cartesiano, em homenagem a René Descartes.

FONTE: Dante, Luiz Roberto Matemática : contexto & aplicações : ensino médio; 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

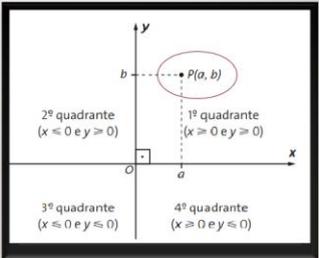
Você sabia?
René Descartes formalizou o conceito de coordenadas em sua obra *La Géométrie* (1637), conectando a Álgebra com a Geometria, o que posteriormente seria denominado Geometria Analítica.



Retrato de René Descartes (1596-1650). Óleo sobre tela, 77,5 cm × 68,5 cm. (Detalhe)

PLANO CARTESIANO

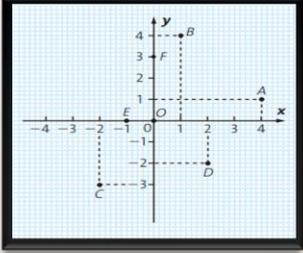
- Os eixos ortogonais dividem o plano cartesiano em quatro regiões chamadas quadrantes, na ordem indicada na figura ao lado.
- Usamos esse sistema para localizar pontos no plano. Dado um ponto P desse plano, dizemos que os números a e b são as coordenadas cartesianas do ponto P , em que a é a abscissa e b é a ordenada.



FONTE: Dante, Luiz Roberto Matemática : contexto & aplicações : ensino médio; 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

PLANO CARTESIANO

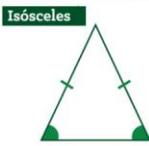
Observe ao lado como localizar no plano cartesiano os pontos: A(4, 1), B(1, 4), C(22, 23), D(2, 22), E(21, 0), F(0, 3) e O(0, 0), por exemplo.



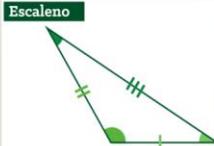
ALGUMAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

TRIÂNGULOS

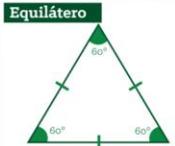
Isósceles



Escaleno



Equilátero

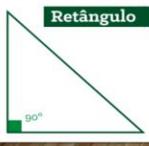


FONTE: <http://www.coc.com.br/blog/soualuno/matemática/quais-os-tipos-de-triângulos>

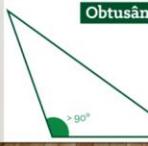
ALGUMAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

TRIÂNGULOS

Retângulo



Obtusângulo



Acutângulo



FONTE: <http://www.coc.com.br/blog/soualuno/matemática/quais-os-tipos-de-triângulos>

ALGUMAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS



QUADRADO



RETÂNGULO



PENTÁGONO



HEXÁGONO

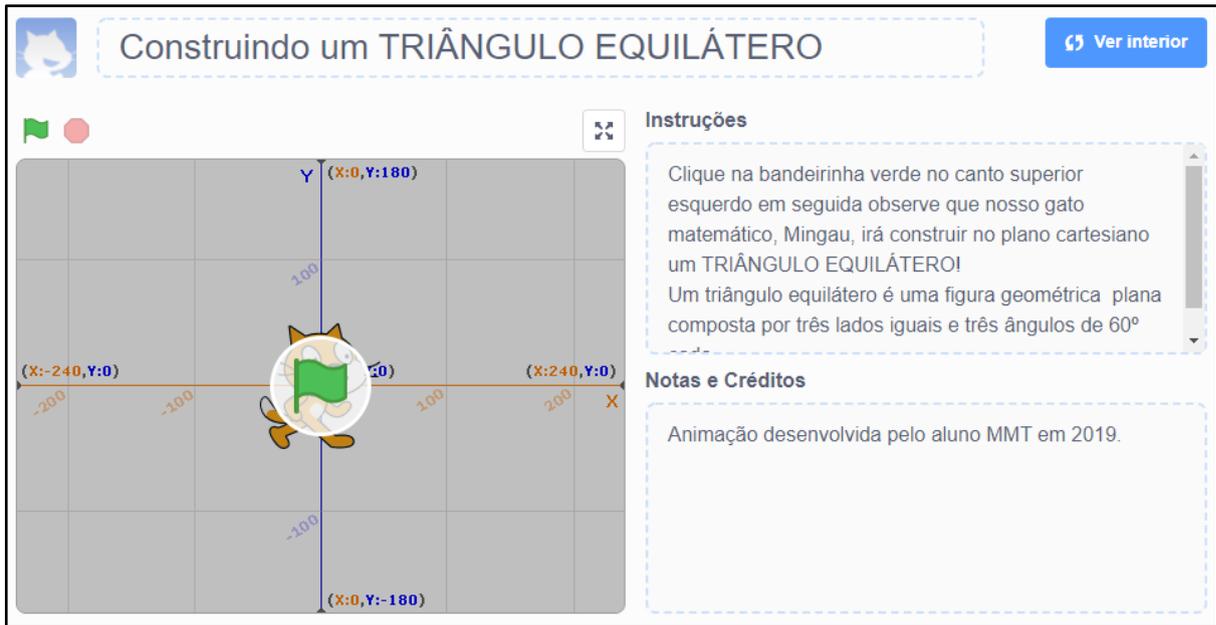
Fonte: Autoria própria (2020)

Em seguida, num intervalo de tempo de aproximadamente 20 minutos, apresentamos a interface do *Scratch* e orientamos os estudantes a encontrar no *software* o cenário de um plano cartesiano e posteriormente escolher a personagem.

Nesta aula, procuramos conhecer e trabalhar as dificuldades e potencialidades de cada estudante, buscando aprimorar a aprendizagem em geometria plana por meio da programação *Scratch* durante uma atividade de construção de figuras planas.

Segue abaixo algumas figuras que descrevem as atividades desenvolvidas pelos estudantes neste encontro.

Figura 29. Esquema inicial da animação

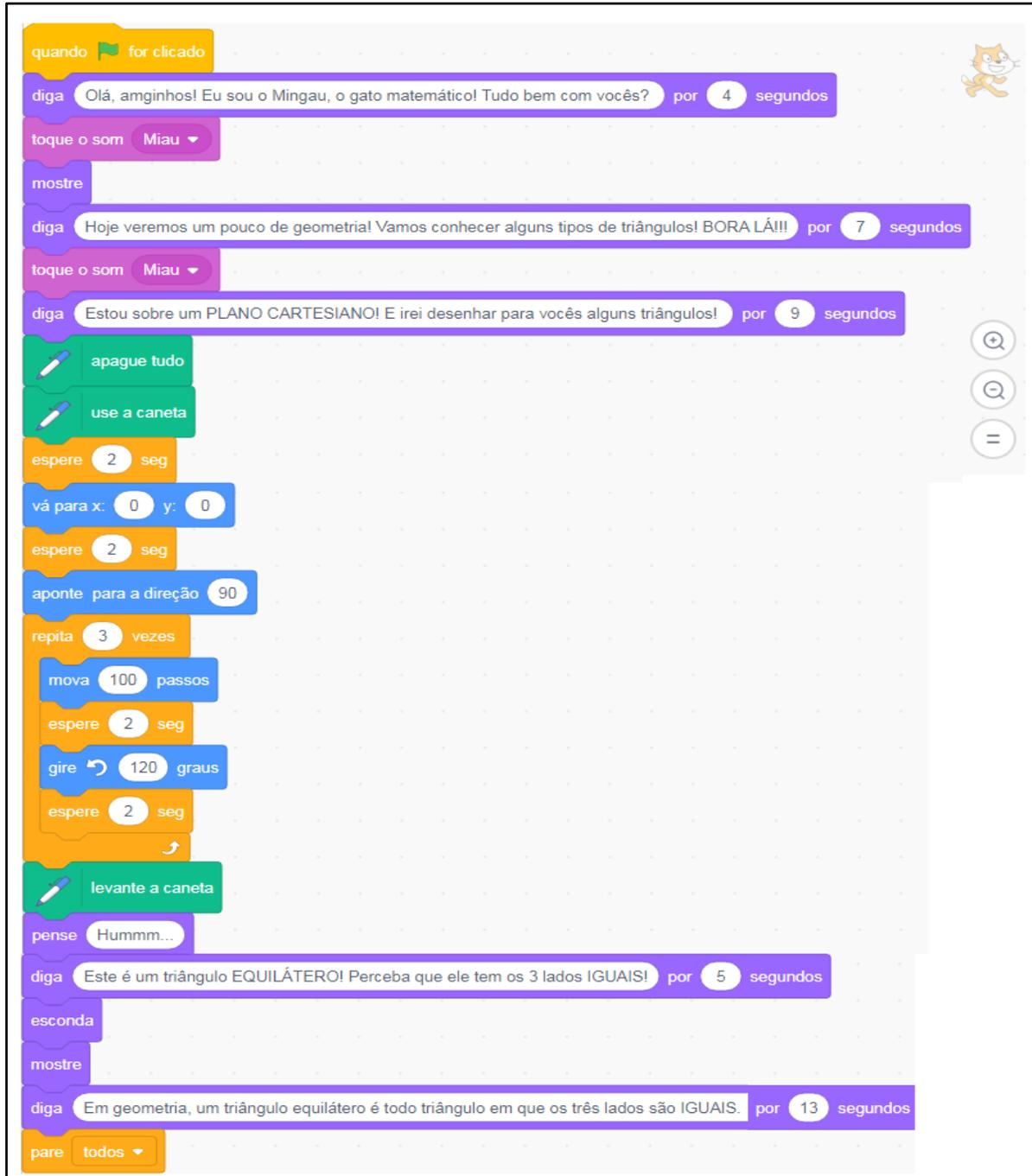


Fonte: Elaborada pelo aluno MMT no site do *Scratch* (2019)

discutiram a respeito do plano cartesiano propondo a programação a partir do conceito de coordenadas que formará a figura geométrica em questão, no caso, um triângulo.

Abaixo segue a programação que o aluno MMT desenvolveu para a construção do triângulo equilátero.

Figura 31. Programação de um triângulo equilátero



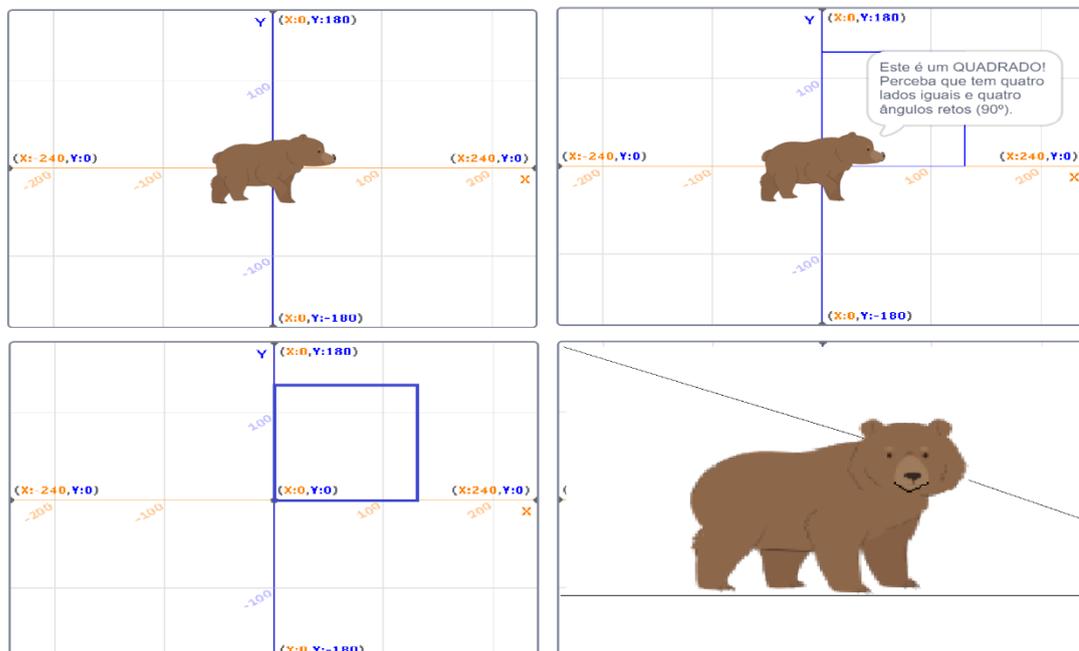
Fonte: Elaborada pelo aluno MMT no site do *Scratch* (2019)

Abaixo segue um exemplo de programação que a aluna KLC desenvolveu nesta atividade.

Figura 32. Esquema inicial construção de um quadrado

Fonte: Elaborado pela aluna KLC no site do *Scratch* (2019)

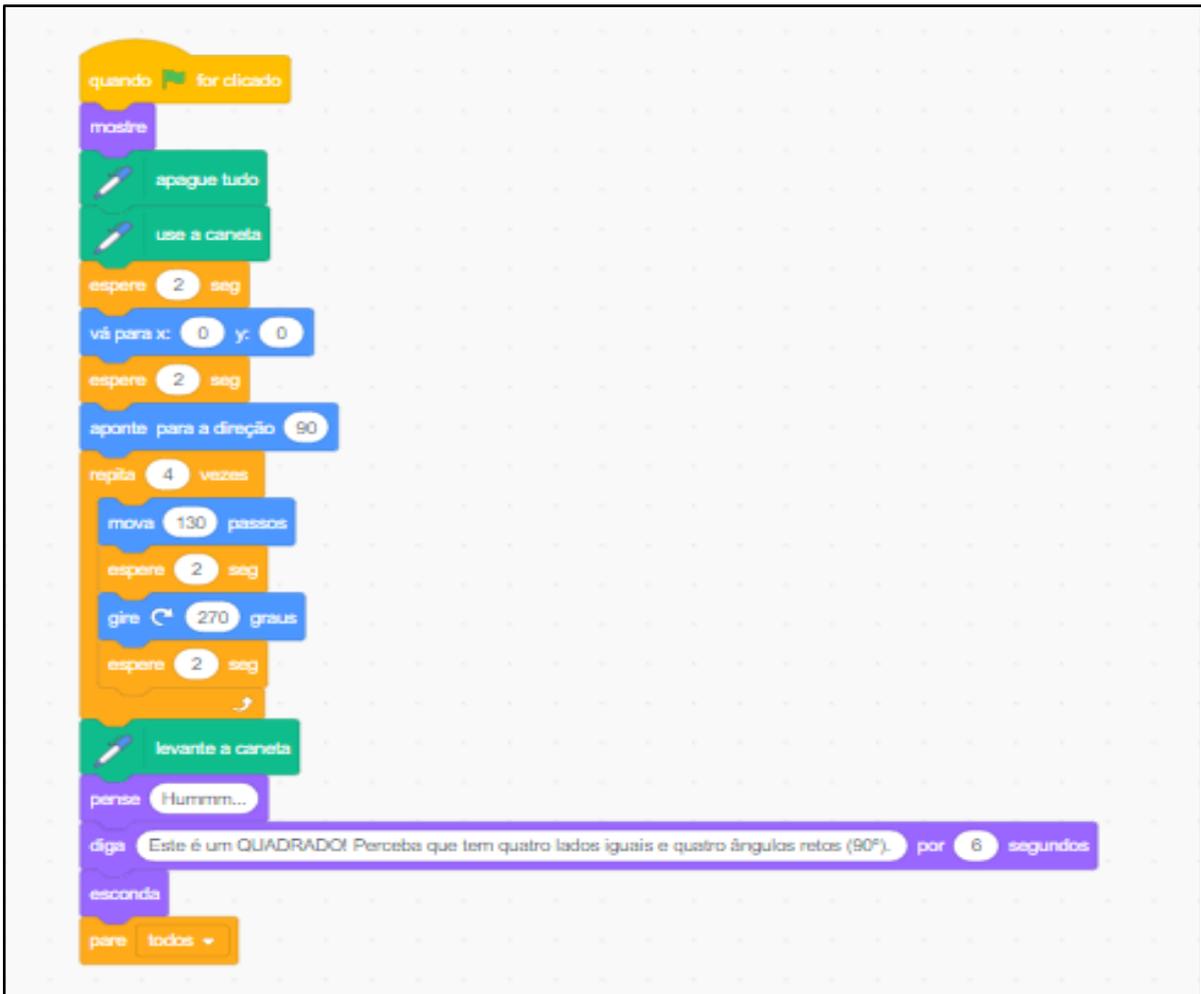
Figura 33. Interface da animação do quadrado



Fonte: Elaborado pela aluna KLC no site do *Scratch* (2019)

Abaixo segue a programação que o aluno MMT desenvolveu para a construção do quadrado.

Figura 34. Programação para a construção de um quadrado



Fonte: Elaborado pelo aluno MMT no site do *Scratch* (2019)

Apontamos, que é sempre importante ouvir, apoiar e orientar os alunos, em cada atividade respeitando a individualidade, buscando favorecer o trabalho que valoriza as diferenças e as potencialidades, promovendo o respeito às individualidades, bem como a importância dessa prática para o desenvolvimento de um trabalho coletivo e eficaz. Acreditamos que tal atividade ajude os alunos a se tornarem pessoas autônomas, solidárias e competentes, visto que, observamos que o estudante pôde desenvolver seu projeto individualmente e, muitas vezes, ajudando seus colegas, trocando experiências e estratégias para o desenvolvimento da atividade.

6. DESENVOLVENDO JOGOS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS

6.1 Plano de aula - 4º encontro

O presente plano de aula aborda cinco projetos envolvendo jogos de matemática que serão desenvolvidos por alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio utilizando como ferramenta de programação o *software* livre *Scratch*¹⁴. Estes jogos poderão ser utilizados por professores do Ensino Fundamental dos anos iniciais como recurso pedagógico auxiliar no ensino da Matemática. Traremos neste trabalho um resumo do desenvolvimento desses projetos.

Sabemos que o uso de jogos na Educação é um assunto comumente discutido nos meios educacionais sendo visto com recurso pedagógico interessante no processo de ensino e aprendizagem em matemática, pois pode propiciar vínculos positivos na relação professor-aluno, aluno-aluno e ao próprio conteúdo a ser abordado, além de contemplar ao indivíduo a construção do próprio conhecimento matemático. Entretanto, devemos destacar que ao utilizar jogos nas aulas de matemática o professor deve tomar um certo cuidado ao propor as atividades aos alunos, pois deve tentar usá-lo mediante a realidade da sala de aula, buscando analisar as regras, níveis de dificuldade e conteúdo de acordo com cada turma. Salientamos que embora a ludicidade e a tecnologia sejam algo interessante e lúdico para os estudantes, não devemos utilizar o jogo por si só, mas sim, buscar utilizá-lo como ferramenta auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem, como destaca Fiorentini e Miorim:

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina (1996, pág.09).

Acreditamos que o jogo quando bem estruturado, organizado e associado sistematicamente à metodologia do professor pode gerar bons resultados. A seguir, destacamos a importância da “situação do jogo” frente os processos de ensino e aprendizagem segundo BORIN (1996, p. 9): “dentro da situação de jogo, onde é possível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos

¹⁴ Plataforma *online* para a criação de jogos disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/458583524/editor/>>

de aprendizagem [...]”.

Além do mais, tendo em vista o avanço tecnológico e o aumento das múltiplas mídias, podemos perceber que o mundo digital vem se tornando cada vez mais presente na cultura infantil. Existem muitos jogos e brincadeiras disponíveis na internet, em videogames, *tablets* e *smartphones* para as crianças. Acreditamos que os jogos digitais podem ser um recurso pedagógico eficaz para auxiliar a construção do conhecimento matemático, possibilitando entretenimento, diversão e aprendizagem ao estudante. Nesta perspectiva, pensamos na seguinte questão: “Como os jogos eletrônicos podem contribuir para a aprendizagem de Matemática nos anos iniciais?” Neste sentido, surge a ideia de propor aos alunos que participam deste trabalho programarem jogos com conteúdos de matemática para as séries iniciais. Vale destacar que, todo o desenvolvimento deste trabalho surge a partir dessa ideia.

Tivemos como incentivo para a elaboração desse conteúdo de jogos com matemática, algumas ideias vindas dos próprios alunos do Ensino Médio que participaram dos encontros semanais de programação *Scratch*. Assim, propomos aos alunos do projeto a atividade de programar jogos de Matemática para as séries iniciais. Nesta perspectiva, permitimos aos estudantes do Ensino Médio serem autores e construtores do conhecimento. Além de inventar os jogos, os estudantes terão de programá-los pensando no desenvolvimento, na lógica de programação e no público alvo do seu jogo, dando-lhe autonomia ao propor estratégias lógicas para a solução de problemas e ainda desenvolver ideias matemáticas e computacionais para criar uma proposta didática e divertida para auxiliar o ensino e aprendizagem em matemática dos alunos dos anos iniciais.

No primeiro momento dividiremos a turma em cinco grupos. Cada grupo escolherá um tema para desenvolver seu projeto.

Posteriormente, iremos sugerir aos estudantes que pesquisem na internet temas referentes à faixa etária do público-alvo que irão programar os jogos. Abaixo segue a estrutura da dinâmica que iremos propor para o desenvolvimento deste trabalho.

Duração: 4 aulas de 45 min

Público-alvo: Alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio

Objetivo Geral: Desenvolver jogos de matemática para alunos do Ensino Fundamental a partir da programação utilizando a plataforma *online Scratch*.

Objetivos específicos: Ter familiarização com as tecnologias digitais. Desenvolver a capacidade analítica de resolução de problemas a partir da programação de jogos. aprimorar o raciocínio lógico a partir da resolução de problemas

Conteúdo: Diversos conteúdos de matemática

Desenvolvimento: Sugerir aos estudantes que façam pesquisas na internet sobre conteúdos matemáticos, pensando no público-alvo (alunos do 1º a 5º ano, que possuem de 6 a 10 anos). Analisar detalhadamente temas e conceitos matemáticos para a criação dos jogos com o *software*. Nesta etapa da atividade é importante o professor orientar e sugerir propostas a partir das ideias e anseios dos estudantes.

Aula 1: Dividiremos a turma em grupos de 3 alunos cada, posteriormente, sugerimos dar um tempo de 30 minutos para que os grupos possam pesquisar conteúdos de matemática do ciclo I do ensino fundamental para desenvolverem os jogos.

Após a escolha dos conteúdos, cada grupo inicia a sua programação com a mediação do professor. Sugerimos ao professor que anote os conteúdos e seus respectivos grupos na lousa como uma forma de organização. As dúvidas que surgirem também podem ser anotadas na lousa para uma reflexão geral da turma e uma possível solução coletiva do problema, mesmo que esse pareça pontual. É importante que o professor seja mediador das atividades, deixando os estudantes livres para criarem seus jogos e programações de forma criativa e autônoma.

Aulas 2 e 3: Início da programação. Cada grupo irá programar o seu jogo, escolhendo o tema, as personagens, os cenários e as animações. Tempo estimado de 90 min.

Aula 4: Testando a jogabilidade do jogo: Momento de análise dos jogos desenvolvidos. Neste instante, com os jogos finalizados, sugerimos que o professor faça um sorteio entre os grupos, para que todos possam jogar os jogos criados, tanto o jogo que seu grupo criou quanto o jogo dos colegas. As observações e ideias de melhoria tanto da programação, quanto da interface e desenvolvimento podem ser anotadas na lousa como sugestão de aperfeiçoamento para a equipe que desenvolveu o jogo.

No próximo encontro, faremos alguns ajustes a partir do relatório gerado nesta aula com as ideias dos alunos, para finalizar os jogos, postar no site do *Scratch* e criar os posters para sua divulgação em um evento posterior.

6.2 Desdobramentos do plano de aula - 4º Encontro

O presente relato traz a descrição de uma atividade que desenvolvemos com estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio durante a participação no projeto Vem pra USP¹⁵. Este projeto, como mencionado anteriormente, é uma parceria da USP com a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Foi criado em 2017 e desde então através da prova Cuco de conhecimento, que ocorre anualmente, busca valorizar os estudantes do ensino médio das escolas públicas através de ações que tragam benefícios aos alunos, às escolas e à Universidade. Neste projeto os estudantes têm a oportunidade de receber uma bolsa de estudos fomentada pelo programa Santander Inclusão e ter cursos de pré-iniciação científica na Universidade. Este relato faz parte de uma série de encontros que fizemos com os estudantes do Ensino Médio aprovados na Cuco de 2019. Descrevemos aqui o desenvolvimento de animações e jogos de Matemática para o Ensino Fundamental ciclo I desenvolvido pelos alunos bolsistas aprovados no Cuco.

Vale destacar que a ideia de desenvolver jogos para os anos iniciais, surgiu inicialmente em conversa com a Profa. Dra. Maria da Graça Campos Pimentel, do departamento de computação do ICMC/USP e coordenadora do projeto Santander Inclusão no ICMC, juntamente com a Profa. Dra. Ires Dias, do departamento de matemática do ICMC/USP e colaboradora no projeto Santander Inclusão. Um dos objetivos do projeto foi produzir jogos de matemática para os anos iniciais utilizando o *Scratch*.

Esta proposta de atividade surgiu durante os encontros semanais que tivemos com os estudantes deste projeto no segundo semestre de 2019. Descrevemos neste relato, o 4º encontro com os alunos bolsistas, em que foi proposto utilizarem o *software* livre *Scratch* como ferramenta de programação para desenvolver jogos digitais de matemática voltados para alunos dos anos iniciais. Ressaltamos que os alunos foram receptivos com a ideia proposta pelo projeto.

Inicialmente, dividimos a turma em cinco grupos. Em seguida, separamos um tempo de 45 minutos para escolherem assuntos de matemática dos anos iniciais a serem abordados em seu projeto, eles utilizaram a internet como ferramenta de pesquisa. Abaixo, segue a tabela que mostra os grupos, temas, público-alvo e referências escolhido pelos estudantes¹⁶

¹⁵ Projeto Vem pra USP disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/vem-pra-usp-ajuda-alunos-de-escolas-publicas-a-se-preparem-para-vestibular/>> Acesso em 10 out. 2020.

¹⁶ Com a finalidade de manter o anonimato, os estudantes serão identificados pelas iniciais dos seus nomes. Contudo, destaco que o projeto “Vem pra USP” se preocupou em registrar a divulgação da imagem e do nome dos bolsistas.

Figura 35. Representação dos grupos e seus respectivos temas escolhidos para a elaboração da atividade proposta

GRUPO	TEMA ESCOLHIDO	PÚBLICO-ALVO	REFERÊNCIA para escolha do tema/público-alvo¹⁷
GRUPO 01 Aluno: LHPS.	Identificar e caracterizar figuras geométricas planas.	2º ano do Ensino Fundamental.	https://novaescola.org.br/conteudo/19776/bncc-como-trabalhar-geometria-no-fundamental-1
GRUPO 02 Alunos: MMT, AHMC, GC, MOVS.	Adição e subtração com números naturais.	3º e 4º anos do Ensino Fundamental	https://educador.brasilescola.uol.com.br/orientacoes/curriculo-matematica-1-ao-5-ano-ensino-fundamental.htm
GRUPO 03 Aluno: RMS.	Operações com números naturais.	5º ano do Ensino Fundamental.	https://educador.brasilescola.uol.com.br/orientacoes/curriculo-matematica-1-ao-5-ano-ensino-fundamental.htm
GRUPO 04 Alunos: NS, IMDS, MCR, TS.	Divisibilidade e números primos.	5º ano do Ensino Fundamental.	https://escolakids.uol.com.br/matematica/numeros-primos.htm#:~:text=Os%20n%C3%BAmeros%20restantes%20s%C3%A3o%20primos,%2C%2083%2C%2089%20e%2097.
GRUPO 05 Alunos: GLF, KLC, VOSB.	Sistema de numeração Romano	5º ano do Ensino Fundamental.	http://clubes.obmep.org.br/blog/sala-de-estudos-sistema-de-numeracao-romano/#:~:text=Os%20algarismos%20romanos%20s%C3%A3o%20origin%C3%A1rios,%2C%20CD%20e%20M.

Fonte: Autoria própria (2020)

Após esta etapa, tivemos um intervalo de 20 minutos para um breve café, o que deu oportunidade para uma conversa informal entre os grupos com trocas de ideias, experiências, dificuldades e facilidades encontradas na primeira etapa de execução deste trabalho. Talvez isso nos mostra o envolvimento dos alunos com o projeto mesmo durante um momento informal, de descanso e alimentação.

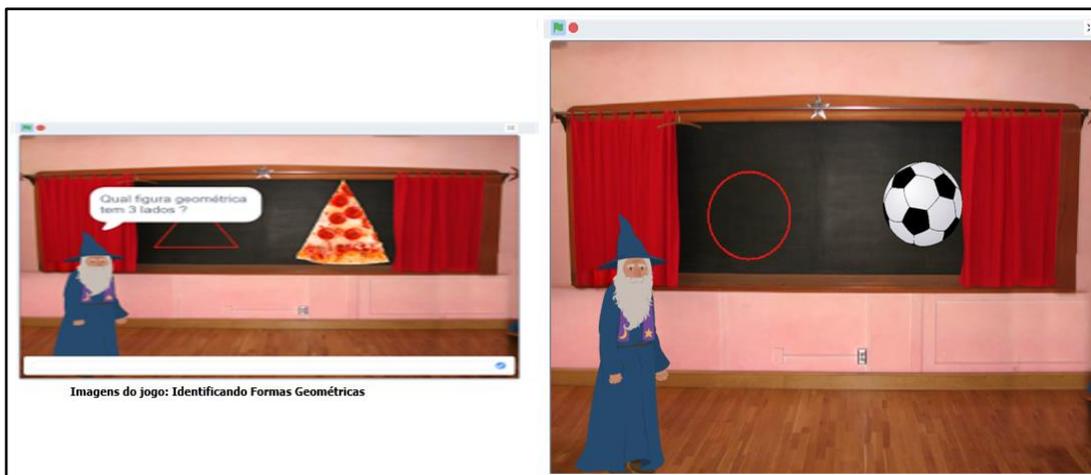
¹⁷ Essas referências foram registradas pelos bolsistas durante suas pesquisas, logo eu não tenho disponível os dados de acesso.

Posteriormente, voltamos para a sala de informática para iniciar a programação dos jogos. Abaixo segue algumas imagens do desenvolvimento das programações e a interface inicial dos projetos desenvolvidos pelos estudantes.

6.2.1 Programação e interfaces iniciais dos jogos

O grupo 01, desenvolveu o jogo “Aprendendo e jogando”, este jogo é uma espécie de animação que traz como conteúdo a identificação e caracterização de figuras geométricas planas. Tem como personagem principal um mago geômetra, que a partir dos comandos do jogador, constrói figuras geométricas planas em uma lousa situada em uma sala de aula transformada em um espetáculo de magia. Essas informações surgiram a partir de conversas informais com os alunos. Abaixo, segue a imagem que ilustra a interface inicial do jogo programado pelo aluno LHPS.

Figura 36. Interface inicial da animação “Aprendendo jogando”



Fonte: Elaborado pelo aluno LHPS no site do *Scratch* (2019)

No caso, chamou atenção o grupo ter construído a lousa, lembrando uma sala de aula e ao trazer o mago como personagem para explicar as figuras geométricas que apareciam a cada clique do jogador na lousa, dá a impressão que para o estudante (aluno que programou o jogo) a aula de matemática, de geometria mais especificamente, seja algo parecido com um espetáculo, ou talvez a geometria em si, pareça como uma magia, cujo truque se aprende nas aulas de matemática, ou algo do tipo, uma vez que a cena se passa em um palco, onde a lousa aparece por detrás de uma cortina vermelha, chamando a atenção para o assunto que será abordado.

Além do mais, ao observar mais atentamente ao jogo criado, foi questionada a relação do triângulo com o pedaço de pizza, já que um pedaço de pizza se assemelha a um setor circular e não a um triângulo, e a relação da circunferência com a BOLA = ESFERA. Após o questionamento o grupo propôs mudar as figuras, mostrando que realmente tal aspecto seria relevante, contudo, foi reforçado que a ideia inicial fosse mantida. Durante a escrita desse trabalho, entendemos que talvez fosse interessante sugerir que o grupo mantivesse essa interface e após o questionamento produzisse uma nova interface, com os apontamentos dados. A seguir, temos o grupo 02, que desenvolveu o jogo chamado “Mago Calculista”.

Figura 37. Programação do jogo “Mago Calculista”



Fonte: Autoria própria (2019)

Lembrando que a ideia de desenvolver o jogo com a figura do mago, surge porque a plataforma propõe a figura do mago, do gato, urso entre outros personagens como personagem. Alguns grupos utilizaram as figuras prontas, como o mago, por exemplo, entretanto, os outros grupos criaram os seus próprios personagens com imagens retiradas da internet e editadas no *Scratch*.

O jogo “Mago calculista” traz como conteúdo a adição e subtração de números naturais e pode ser trabalhado com alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. O grupo abordou no jogo um tema de espetáculo, onde um mago pelas ruas da cidade “Matemágica” animando a plateia e seus munícipes efetuando cálculos com pequenos comandos do jogador. De acordo com os alunos, além de aprimorar o cálculo mental do estudante, este jogo busca desenvolver também a criatividade e o raciocínio lógico matemático de uma maneira divertida e intuitiva.

Abaixo, segue a imagem que ilustra a interface do jogo programado pelo grupo 02.

Figura 38. Interface inicial da animação “Mago calculista”

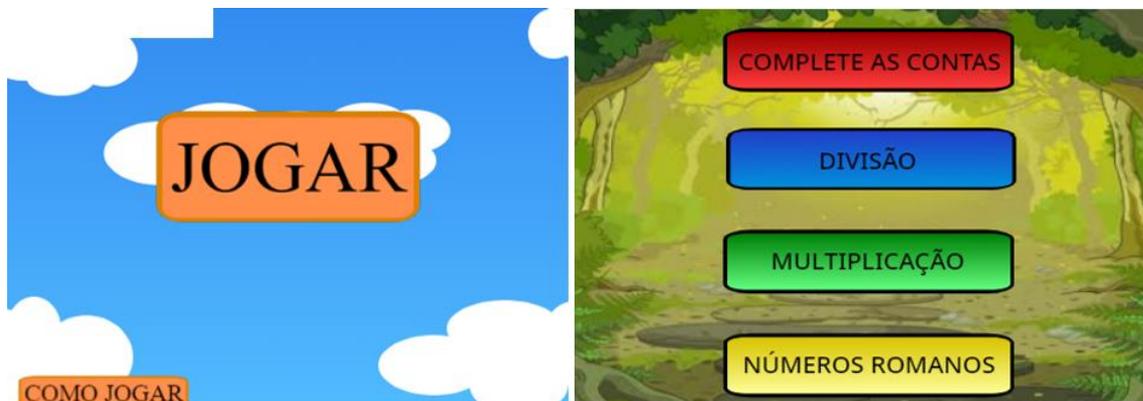


Fonte: Elaborado pelos alunos MMT, AHMC, GC, MOVS no site do *Scratch* (2019)

Observou-se que o grupo teve bastante dificuldade de desenvolvê-la, pois cada uma das letras descritas na mensagem inicial teve que ser um personagem diferente. Percebeu-se a dedicação e o esforço dos envolvidos em melhorar essas interfaces e de deixar o trabalho ainda mais autêntico, criando uma cena inicial bastante atrativa.

O grupo 03, desenvolveu o jogo “Ensinando Matemática” onde aborda o conteúdo de multiplicação, divisão de números naturais e sistema de numeração romano. Ele é composto por 4 cenários diferentes onde o jogador pode escolher por onde começar sua saga no mundo dos cálculos, os cenários são: Complete as contas; Divisão. multiplicação e números romanos. Abaixo, segue a imagem que ilustra a interface inicial do jogo programado por esse grupo.

Figura 39. Interface inicial do jogo “Ensinando Matemática”



Tela inicial do jogo

Tela de escolha de temas do jogo

Fonte: Elaborado pelo aluno RMS no site do *Scratch* (2019)

A seguir, temos o grupo 04, que desenvolveu o jogo chamado “Sopão do Bob”.

Figura 40. Desenvolvimento do jogo “Sopão do Bob”



Fonte: Autoria própria (2019)

O jogo “Sopão do Bob” criado pelo grupo 04 traz como conteúdo a divisibilidade e os números primos. Este jogo pode ser trabalhado com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O grupo utilizou como tema para o desenvolvimento de suas personagens o desenho do “Bob Esponja”. O jogo aborda o reconhecimento de números primos e alguns critérios de divisibilidade. Abaixo, segue a imagem que ilustra a interface do jogo desenvolvido pelo grupo.

Figura 41. Interface inicial do jogo “Sopão do Bob”



Fonte: Elaborado pelas alunas NS, IMDS, MCR, TS no site do *Scratch* (2019)

A seguir, temos o grupo 05, que desenvolveu o jogo chamado “Aprendendo com a abelhinha”

Figura 42. Programação do jogo “Aprendendo com a Abelhinha”



Fonte: Autoria própria (2019)

O jogo “Aprendendo com a abelhinha” criado pelo grupo 05 traz como conteúdo o sistema de numeração romano, podendo ser trabalhado com alunos dos 5º anos do Ensino Fundamental. O jogo tem como tema um cenário de colmeia onde a personagem principal, uma abelha, explica a lógica do sistema de numeração romano e faz cálculos mentais a partir dos comandos do jogador, este jogo propõe o desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante por meio de algoritmos e cálculos mentais, buscando aprimorá-lo por meio das operações básicas de maneira interativa. A seguir temos a imagem que ilustra a interface desse jogo.

Figura 43. Interface do jogo “Aprendendo com a Abelhinha”



Fonte: Elaborado pelas alunas GLF, KLC, VOSB no site do *Scratch* (2019)

Após o desenvolvimento dos jogos, eles foram postados no site do Scratch. No seguinte link: <https://scratch.mit.edu/>

7. DESENVOLVIMENTO DE PÔSTERES: UM OLHAR INVESTIGATIVO

7.1 Plano de aula - 5º encontro

Acreditamos que o conhecimento matemático e a visão científica são condições importantes para a prática de uma cidadania reflexiva e consciente. Nesta perspectiva, pretendemos neste encontro, desenvolver tais condições buscando diferentes modos de pensar do estudante, procurando torná-lo um ser ativo e observador de modo a intervir de maneira criativa e responsável na sociedade.

O presente plano de aula traz o passo a passo da elaboração de uma atividade de construção de *banners*. Temos como objetivo nesta ação, desenvolver nos estudantes uma perspectiva científica e analítica, e aprimorar sua capacidade autônoma e reflexiva por meio de atividade em grupo, discussão em equipe e construção de banners baseados nos cinco jogos desenvolvidos no encontro anterior (4º encontro), em que usamos o *Scratch* como ferramenta de programação.

A partir dos jogos desenvolvidos no 4º encontro, a turma de alunos foi dividida em cinco grupos, cada qual ficou responsável por desenvolver um *banner* relatando passo a passo o desenvolvimento do jogo que criou. Utilizamos como ferramenta principal para a elaboração dos banners o Microsoft PowerPoint¹⁸. Dividimos as turmas em equipes na sala de informática de modo a facilitar a comunicação entre os grupos e o professor. Posteriormente, apresentamos o modelo padrão a seguir e iniciamos as orientações.

Abaixo encontra-se o exemplo da estrutura padronizada disponibilizada pelo projeto *Vem Pra USP* que utilizamos para a elaboração dos trabalhos.

¹⁸ *PowerPoint* é um programa da *Microsoft* utilizado para criação e exibição de apresentações gráficas.

Figura 44. Modelo do pôster a ser seguido.

Modelo de powerpoint para apresentação de pôster no workshop do Programa Vem pra USP

Introdução
 (fonte Anel 31) O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições. Será obrigatória a presença de um dos autores no horário de apresentação do pôster. Cabe aos autores providenciarem o pôster em material adequado (lona, pvc, glasspaper ou similar) com cordão para ser afixado, apresentação do pôster. Apresentação de um dos autores no horário de apresentação do pôster. O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo.

Componente	Unidade	Consumo	Preço unit.	Total
Tela e moldura (compreendida na subquota)	m ²	1,10	7	7,70
Impressão por sistema de sistema externo	kg	4,4	0,54	2,38
Serviço de	%	0,44	0,08	0,4
Exatidão	%	0,30	1,32	0,4
Total				10,88

Tabela 1 - Composição de Preço Unitário fornecido pelo TQPD 13 (FAC, 2012).

Sessão de número 3
 (fonte Anel 31) O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido. Devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido.

Sessão de número 4
 (fonte Anel 31) O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido, conforme pode ser observado na imagem ao lado da foto. O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido. Será obrigatória a presença de um dos autores no horário de apresentação do pôster. Conforme imagem ao lado é possível observar. O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido.

Conclusão da Sessão
 (fonte Anel 31) O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido. O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições, resumo expandido. O pôster deve ser elaborado no tamanho 110 cm de altura x 90 cm de largura, em duas ou três colunas, devendo conter, obrigatoriamente o título, o nome dos autores com a sigla das suas respectivas instituições.

1. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Presidente Prudente
 2. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - São Carlos
 3. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Ribeirão Preto
 4. Faculdade de Filosofia de São Carlos (FFC)
 5. Departamento de Física de São Carlos (DFC)

Fonte: Projeto “Vem pra USP” (2019)

A ideia do desenvolvimento de um plano de aula de construção de pôsteres surgiu, pois acreditamos que tanto a programação dos jogos, quanto a construção de banners, podem oferecer ao professor uma metodologia diferenciada que, inclusive, permite desenvolver com seus alunos as competências presentes na BNCC¹⁹. Neste sentido, aos alunos descreverem os métodos, objetivos, dificuldades/facilidades e as considerações finais, requisitos específicos do template, e ainda, descrever as ferramentas usadas na programação e suas funcionalidades a

¹⁹ BNCC - Base Nacional Curricular Comum é um documento que estabelece regras e diretrizes, a respeito da elaboração de currículos escolares e propostas pedagógicas para as instituições de ensino públicas e privadas no Brasil, é basicamente o conjunto de todas as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo de suas etapas escolares.

partir da construção do banner, de acordo com a BNCC o estudante poderá:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p.09)

Além da investigação, análise crítica e imaginação, podemos destacar que o desenvolvimento de jogos eletrônico, a partir da programação *Scratch* e, a criação de um material cujo relato e explicação será dado pelo próprio aprendiz, gera uma linha de corresponsabilidade entre os envolvidos, uma vez que o desenvolvimento do jogo e do material foi feito por eles e, em equipe, a partir do protagonismo investigativo de cada um. Tal fato contempla mais uma competência da BNCC, que é:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.09).

Com o desenvolvimento dos jogos e dos posters os alunos produziram coletivamente conhecimento e para isso, tiveram que estudar, pesquisar, buscando resolver os problemas que surgem na programação e no desenvolvimento da escrita da escrita do *banner*. De modo que, este processo aconteceu de forma coletiva e individual, permitindo trocas de experiências e ideias entre seus colegas e o professor.

Posteriormente, o pôster poderá ser apresentado para os demais colegas e talvez em congressos, encontros, simpósios, feiras etc., caberá ao professor utilizar a divulgação dos trabalhos em um momento oportuno.

Acreditamos que este encontro pode incentivar o aluno, na medida que propõe ao professor trabalhar em sala de aula de matemática uma metodologia diferente da que estão acostumados no dia a dia, e ainda, vinculadas ao currículo e as habilidades e competências da BNCC. Nesta perspectiva, propomos a partir da elaboração de *banners* desenvolver e aprimorar nos estudantes atividades práticas e investigativas por meio de um olhar pesquisador e científico.

Disciplina: Matemática

Duração: 4 aulas de 45 min

Público-alvo: Alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio

Objetivos:

Objetivo Geral: Desenvolver o pôster a partir das especificações do *template*, considerando o resultado da programação do jogo proposto.

Objetivos específicos: Cumprir o desenvolvimento do pôster, destacando as competências e habilidades da BNCC.

Conteúdo: Um pôster serve para comunicar de forma sintetizada os conteúdos de determinado tema acadêmico, nesta perspectiva iremos propor aos estudantes que a partir do desenvolvimento de posters, descrevam as dificuldades e os resultados obtidos no desenvolvimento de jogos de matemática a partir da plataforma online *Scratch*. Acreditamos que uma atividade assim pode favorecer a troca de experiência entre os alunos permitindo também o trabalho em equipe e divulgação dos trabalhos criados.

Inicialmente, vamos propor aos estudantes uma pesquisa na *internet* sobre a confecção de pôster, tais como elaboração, formatação, apresentação e referências.

7.2 Desdobramentos do plano de aula - 5º Encontro

Consideramos que o ensino de matemática não deve ser visto como algo estático e acabado, mas como uma interação dinâmica entre conhecimento e aprendizagem, para isso, o professor deve estar sempre criando e descobrindo métodos para elaborar diferentes estratégias didáticas dentro e fora da sala de aula. Nesta perspectiva preparamos a aula de construção de pôsteres²⁰ para propor aos estudantes um olhar científico para descrever os jogos que eles criaram no 4º encontro, onde cada grupo escolheu um tema para desenvolver um jogo no *Scratch*, tendo como proposta o ensino de matemática para os alunos dos anos iniciais. O desenvolvimento dos pôsteres foi organizado a partir de informações que os alunos consideraram relevantes a respeito da programação e do tipo de jogo elaborado.

Utilizamos como padrão do pôster um *template*/modelo (Figura 44). Em seguida, dividimos a turma em grupos (os mesmos do 4º encontro) e cada um deles ficou responsável

²⁰ A construção do pôster ocorreu devido a uma proposta do programa “Vem pra USP”, de que os alunos bolsistas do projeto apresentariam seus jogos em um congresso da própria USP. No caso, a proposta sugeriu que os jogos fossem apresentados a partir de um poster. Contudo, devido a pandemia Covid-19, a apresentação dos posters não pode ocorrer. A atividade de construção de banners que ocorreu em nosso último encontro, surgiu como uma possibilidade de divulgação do trabalho desenvolvido pelos estudantes, que ocorreria no primeiro semestre de 2020 em um encontro do projeto Vem Pra Usp em São Paulo, entretanto, em decorrência da pandemia da covid-19 o evento foi cancelado.

pela criação de um pôster, buscando sempre representar de maneira clara e objetiva todas as etapas de criação do jogo desenvolvido pelo seu grupo. Ao todo, foram 5 pôsteres. Abaixo segue a descrição de cada um deles.

Grupo 01

No caso, este trabalho foi criado apenas pelo aluno LHPS que desenvolveu o pôster intitulado "*Aprendendo e jogando: utilizando jogos para ensinar alunos do ensino fundamental conteúdos matemáticos*". Neste pôster o aluno descreve o jogo "Aprendendo e jogando". Seu pôster possui cinco seções onde descreve a introdução, público-alvo, dificuldades na criação e conclusões. Na introdução o grupo relata o tema do jogo desenvolvido, sua funcionalidade e os conteúdos matemáticos que aborda. No item público-alvo, descreve qual a faixa etária que o jogo foi pensado, abordando conteúdos geométricos para alunos do 2º ano do ensino fundamental. Na outra seção, o aluno descreve as dificuldades que teve na elaboração da programação e, em seguida, descreve a conclusão.

Figura 45. Pôster "Aprendendo e jogando: utilizando jogos para ensinar alunos do ensino fundamental conteúdos matemáticos"







Aprendendo e jogando: Utilizando jogos para ensinar alunos do ensino fundamental conteúdos matemáticos

Introdução

O meu objetivo na realização desse trabalho era criar um jogo utilizando a plataforma Scratch, que sirva como utensílio para ajudar no aprendizado de alunos do ensino fundamental. O tema em específico do jogo era "Ajudar no aprendizado de formas geométricas". É um jogo em forma de perguntas e respostas, uma figura geométrica aparece na tela junto com um objeto do dia a dia que se pareça com a figura, facilitando com que o aluno relacione o dia-a-dia com o conteúdo matemático. O aluno então deverá responder corretamente o nome das figuras apresentadas.



Imagens do jogo: Identificando Formas Geométricas

Público Alvo

O jogo tem como público alvo alunos do segundo ano do ensino fundamental, jogando eles poderão compreender mais facilmente os conteúdos relacionados a formas geométricas. Relacionar as formas geométricas a objetos do dia a dia facilitará com que o conteúdo seja memorizado mais rápido.



Dificuldades na Criação

A parte mais difícil na criação do jogo foi programar para que múltiplas respostas estejam corretas, se o jogador escrever "quadrado" ou "QUADRADO" ambas serão consideradas corretas. Outra parte complicada foi a animação das figuras geométricas.



Conclusão

Em conclusão, esse projeto me ajudou a pensar melhor "fora da caixa" para resolver situações-problemas diversas. Além disso, me fez pensar que um jogo educativo precisa ser intuitivo e divertido para não entediar os jogadores e também que é necessário trabalhar em grupo para que a resolução dos problemas fique mais fácil.

1. Aluno da Escola Estadual Conde do Pinhal - São Carlos

2. Mestrando ICMC/USP - São Carlos







Fonte: Grupo 01 (2019)

Grupo 02

Composto pelos alunos AHMC, GC e MOV5, o grupo 02 desenvolveu o pôster “*A óptica da diversão por detrás de um jogo no estudo de conteúdos matemáticos*”, nele os estudantes descrevem em seis seções as etapas de construção e as dificuldades que tiveram na criação do jogo “O mago calculista”. Logo na introdução o grupo relata a importância de se aprender Matemática na escola e seus desafios, já nos objetivos retratam como utilizaram a programação *Scratch* para desenvolver o jogo proposto, em seguida, relatam as dificuldades encontradas. Posteriormente, no ícone “metodologia”, os estudantes descrevem a importância da orientação do professor na hora de desenvolver o pôster e que a troca de experiência entre os colegas de outros grupos auxiliou no surgimento de novas ideias para o desenvolvimento do trabalho, que juntamente com as pesquisas realizadas na internet possibilitou desenvolver o conteúdo planejado para o 3º ano do Ensino Fundamental (adição e subtração) como queriam. No item “dificuldade encontrada” o grupo relata a limitação da plataforma *Scratch* e as dificuldades que tiveram na criação do jogo, bem como suas adaptações na plataforma. No campo “resultados” o grupo traz uma imagem que retrata a interface inicial do jogo desenvolvido. Por último, como conclusão, os estudantes descrevem a finalidade da criação do jogo, buscando a partir de um jogo eletrônico incentivar os estudantes do 3º ano do ensino fundamental a estudarem matemática.

Figura 46. Pôster “A óptica da diversão por detrás de um jogo no estudo de conteúdos matemáticos”





USP Universidade
de São Paulo




A ÓPTICA DA DIVERSÃO POR DETRÁS DE UM JOGO NO ESTUDO DE CONTÉUDOS MATEMÁTICOS

Introdução

Está num processo contínuo de aprendizagem da Matemática é essencial. Ao passo que é de suma importância enfatizar os conteúdos abordados nos anos iniciais do ensino fundamental, pois servem de base ou até mesmo uma espécie de “bagagem” para o que posteriormente for lecionado.

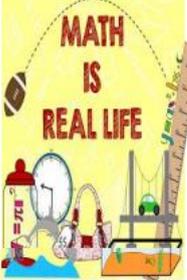
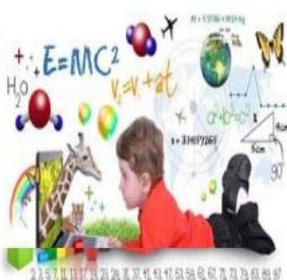



FIGURA 1- (www.pinterest.at) FIGURA 2- (www.sites.google.com)

Objetivo

O jogo elaborado tem como propósito auxiliar no ensino da soma e subtração. Desde do início do projeto, a intenção é a criação do mesmo destinado à alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, utilizando o *Software Scratch*; que por conseguinte, é uma maneira intuitiva de “aprender jogando”. Desse modo, a criança, por saber que é uma ferramenta tecnológica, é espontaneamente levada à interação.

Metodologia

A princípio, nosso professor nos deu a liberdade de escolher qual(is) os conteúdos trataríamos em nosso jogo, em conformidade com o ano também escolhido. Através de debates, conversas, análises e elaboração de outros de jogos entre nós estudantes de PreiC e professor, trouxe para nosso grupo um grande suporte. Além disso, contamos também com algumas pesquisas feitas na internet para que tivéssemos a ciência das dificuldades dos alunos do 3º ano.

Dificuldades

Reunimos várias ideias, que julgamos serem válidas. De maneira que teriam um “belo aspecto” ao jogo, ou seja, mais elaborado e intuitivo. Todavia, quando demos início à sua criação, não demorou muito e já tínhamos concluído que não eram compatíveis com o *Scratch*; pois a plataforma ocasionou certas limitações. Por conta disso e demais fatores, dificultou-se a gênese do jogo. Sendo assim, concordamos em optar por algo mais simples.

Resultado



Conclusão

Nossa intenção é atrair os olhares das crianças, com intuito de despertar nas mesmas a vontade de aprender Matemática. Algumas de antemão, costumam rejeitar, impulsivamente, certos conteúdos mesmo antes de aprendê-los e serem passados pelo professor em sala de aula; afirmando serem “chatos”. Isso, por consequência, pode até mesmo retardar a vida acadêmica delas. Visamos, então, ajudá-las (alunos do 3º ano do ensino fundamental) com as matérias que possuem mais dificuldade (soma e subtração), atribuindo uma nova óptica para a aprendizagem.

1. Aluno da Escola Estadual Arindo Bittencourt – São Carlos
2. Aluno da Escola Estadual Professor Adail Malmegrim Gonçalves – Água Vermelha
3. Aluno da Escola Estadual Professor João Jorge Marmorato – São Carlos

4. Aluno da Escola Estadual Professor José Juliano Neto – São Carlos
5. Professor/orientador: Marcelo Constantino Gálio – São Carlos







Fonte: Grupo 02 (2019)

Grupo 03

Composto pelo aluno RMS, que desenvolveu o pôster “*Ensinando matemática utilizando jogos*”, nele o aluno descreve o passo a passo do desenvolvimento do seu jogo e os objetivos de sua criação. Na primeira parte, intitulada como “objetivos e programa”, o aluno relata, a partir do seu ponto de vista, a importância do uso de jogos no ensino de matemática, e mostra-se favorável à utilização destes em sala de aula como um artifício para fugir da rotina e das aulas monótonas de matemática. RMS também relata a respeito do *Scratch* e suas funcionalidades e cita os temas de matemática que escolheu para a criação do jogo descrevendo posteriormente suas etapas e os procedimentos e desafios.

Figura 47. Pôster “Ensinando Matemática utilizando jogos”



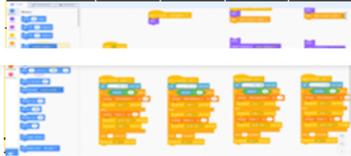

Ensinando matemática utilizando jogos

Objetivos e programa

O projeto foi criado com intuito de ensinar e facilitar o ensino de crianças do 5º ano do ensino fundamental. O projeto aborda a matemática como assunto, juntando aprendizado com diversão; mostrando às crianças que aprender não precisa ser aquela coisa parada dentro da sala de aula, e que podemos aprender também com jogos e brincadeiras.

A programação foi feita em um programa simples chamado Scratch, aonde qualquer um pode criar vários jogos e animações sobre diferentes assuntos. Apesar do programa ser simples, ainda sim é um tanto desafiador.

As linhas de código do jogo são bem simples e já vem praticamente prontas, elas são blocos que você deve unir para que um comando seja executado, como se o próprio programa já fosse um jogo.



Exemplos de programação feita no Scratch

Introdução do jogo

O jogo é bem simples, começa por uma tela inicial aonde existem as opções de jogar e de ver como jogar.



Quando clicar em como jogar, aparece uma nova tela que explica um pouco de como se deve jogar para que não haja dúvidas. Nela são mostradas as regras do jogo e o que ele deve fazer para que não acabe por perder alguns pontos durante a jogatina. Depois a pessoa pode voltar e começar seu jogo.

Tela inicial do jogo



Clicando em jogar, o jogador é mandado para o menu, aonde ele escolhe um dos temas para poder jogar. O assunto desse jogo é simples; brincadeiras infantis. Cada um dos assuntos se trata de uma brincadeira diferente, que variam de vídeo - games a até exploração, ou até mesmo brincar com carrinho ou de amarelinha.

Tela de escolha de temas do jogo

Temas do jogo

Os temas abordados por esse jogo foram escolhidos por motivos específicos que veremos logo abaixo:

Complete as Contas: Foi escolhido para ajudar às crianças a resolverem algumas contas que precisem ser pensadas de trás para frente, também desconstruindo o jeito padrão de como se deve pensar.

Multiplicação: Mesmo no ensino médio muitas pessoas têm dificuldade com esse tipo de conta, então ele foi escolhido para tentar mostrar às crianças uma maneira simples de pensar sobre como resolver esse tipo de conta.

Divisão: Igual a multiplicação, ainda existem muitas pessoas que não sabem muito bem como resolver contas de divisão, esse assunto também foi escolhido para tentar mostrar às crianças uma maneira simples de como resolver esse tipo de conta.

Números romanos: mais um assunto que muitas pessoas ainda não conseguem compreender infelizmente. Ele também foi escolhido para mostrar às crianças um maneira simples de como pensar nos números romanos, porém também é um dos temas mais difíceis para elas aprenderem, já que para elas, esses números seriam como códigos, e no jogo é mostrado de uma maneira simples como eles podem ser "desvendados".

O jogo

Após iniciar o modo de jogo escolhido, a brincadeira começa com uma simples e rápida história, em seguida, serão mostradas contas, que a pessoa deve acertar para obter ponto e ganhar o jogo, vale ressaltar que os pontos não são mostrados durante o jogo, mas que são revelados no final; porém se prestar um pouco de atenção dá para saber quais são seus pontos sem dificuldades. Durante o jogo, o jogador pode utilizar dicas para que elas mostrem de maneira simples um jeito de resolver as contas.

O jogo conta com um personagem representando o jogador, ele pode ser uma pedra, um carro, um nave espacial, ou alguém em primeira pessoa. Em todos os jogos o jogador compete contra algo, seja um monstro, alguns bots, ou o próprio tempo. Basta jogar, se divertir e aprender.

Link para jogar: <https://scratch.mit.edu/projects/334158571/>

1 Ryan Marcelo Da Silva¹ - Aluno da Escola Estadual Professor Aduar Kemell Dibo - São Carlos

2 Prof. Marcelo Constantino Gálio²







Fonte: Grupo 03 (2019)

Grupo 04

Composto pelos alunos NS, IMDS, MCR e TS que desenvolveram o poster “*Jogo do sonho do Bob na plataforma Scratch*” que apresenta 4 seções explicando seu desenvolvimento e os problemas encontrados pelo grupo na programação do jogo. Na seção introdução o grupo relata os conteúdos matemáticos presentes no jogo e o público-alvo a quem se destina, no caso, alunos do quinto ano do ensino fundamental. Posteriormente, descrevem o desenvolvimento, destacando o passo a passo de sua criação e as dificuldades encontradas na programação, um dos relatos que nos chamou a atenção foi que o grupo teve dificuldades com a programação em blocos, relatando ser limitada para algumas ações, o que dificultou a programação da equipe que precisou criar estratégias para contornar o problema. Por último, o grupo mostra sua interface inicial e como o jogo funciona, bem como as fases e objetivos de cada uma delas.

Figura 48. Pôster “Jogo do sopão do Bob na plataforma Scratch”





**Universidade
de São Paulo**



JOGO “SOPÃO DO BOB” NA PLATAFORMA SCRATCH (PROGRAMA VEM PRA USP)

Introdução

O jogo desenvolvido tem como foco principal ensinar crianças do 5º ano do ensino fundamental a aprender o que são os números primos e como reconhecê-los no seu cotidiano de uma maneira extrovertida.

O nosso grupo debateu e escolheu esse assunto pelo motivo de ser um dos conteúdos mais cobrados e que as crianças apresentam mais dificuldades no início desta fase, já que é dependendo dele que eles conseguiram avançar em sua matéria escolar. Por isso começamos a pensar em um jogo prático e simples para que elas possam brincar e ao mesmo tempo aprender sem perceberem.

A temática abordada (Bob Esponja) foi decidida quando percebemos que deveríamos utilizar um personagem que está presente na vida dessas crianças desde que eram menores e que nunca sai de moda, assim foi definido que utilizaríamos o desenho animado Bob esponja e seus amigos.

Desenvolvimento

O primeiro passo pra fazer o jogo acontecer foi decidir com quais conceitos matemáticos trabalharíamos. Feito isso, elaboramos a proposta inicial do jogo, ou seja, a jogabilidade e o que queríamos que o usuário colocasse em prática. Com tudo em mãos, foi a vez de decidir o tema do jogo (Bob Esponja) e elaborar os cenários que o compõe. Isso envolveu a criação de um ambiente dentro do tema, a busca e tratamento das fotos que fazem parte do cenário e a escolha dos atores (na plataforma) para o jogo.

Feito isso e com o projeto de funcionamento do jogo em mãos, foi a hora de fazer a programação do mesmo e ver acontecer. A única fase do jogo é composta de 20 atores(números) e 2 objetos interativos (colher e tigela) com aproximadamente 4 blocos de comando em cada um deles.

Após nos certificarmos que a fase do game estava funcionando corretamente, foi a hora de criar o menu (com 2 botões animados), a tela de instruções (acessada pelo menu) e a tela de encerramento do game.

Problemas enfrentados pelo grupo durante o desenvolvimento

O principal problema enfrentado pelo grupo se deu na parte da programação do jogo foi devido à limitação da plataforma utilizada (Scratch).

A plataforma disponibiliza apenas programação feita por blocos, o que limita o método utilizado pelo programador pra fazer acontecer. Para vencer esse obstáculo foi necessário idealizar diversas maneiras de solucionar o mesmo problema e reduzir algumas propostas por não ter como otimizá-las.

Tivemos outros contratempos menores como retirar das fotografias encontradas apenas o que queríamos usar e tratar esses elementos.



Conclusão

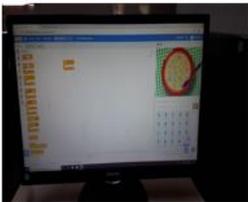
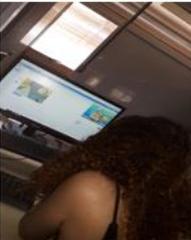
Após, terminarmos todos os passos, criamos em grupo um jogo didático infantil voltado para alunos do 5ºano que querem se entreter enquanto estudam a matemática dos números primos.

Para jogá-lo usa-se o mouse, clicando em cima do número primo que estará dentro da ilustrativa sopa, e se o comando estiver correto o número irá para a tigela se não, ele não se moverá.

Se o jogador não souber quais são os primos ele recorre a instruções no início do jogo onde haverá uma breve instrução que ele(a) possa tirar sua dúvida.

Dada a quantidade de números o jogo acaba e parabeniza-se o jogador por seu conhecimento.

O objetivo do jogo nada mais é do que fixar os números primos na mente de quem o joga, pois a temática e a escolha da dinâmica estão voltadas à isto.


¹ Aluno da Escola Estadual Professora Dinah Lúcia Balestero – Brotas

² Aluno da Escola Estadua Professor Gabriel Félix Do Amaral – São Carlos

³ Aluno da Escola Estadual André Donatori – Itabé

⁴ Aluno da Escola Estadual Doutor Pirajá Da Silva - Ribeirão Bonito

⁵ Mestrando ICMC/USP São Carlos







Fonte: Grupo 04 (2019)

Grupo 05

Composto pelos alunos GLF, KLC, VOSB que desenvolveram o poster “*Elaboração do jogo Aprendendo com a Abelhinha*”. O pôster desenvolvido por esse grupo é composto por 4 seções, onde o grupo descreve detalhes do jogo e seus processos de elaboração. Inicialmente o grupo descreve historicamente como surgiu o sistema de numeração romana e suas aplicações. Posteriormente retratam no poster a descrição, o desenvolvimento e suas funcionalidades. Destacam a experiência que tiveram no projeto e o jogo que desenvolveram, bem como as dificuldades encontradas e a aprendizagem desenvolvidas, tanto em programação quanto em matemática, raciocínio lógico e desenvolvimento de material, como a criação do poster.

Figura 49. Poster “Elaboração do jogo Aprendendo com a Abelhinha”




Elaboração do jogo “Aprendendo com a abelhinha”

Introdução

O sistema de numeração romana foi desenvolvido na Roma Antiga, sendo assim utilizado em todo o Império Romano. Esse é composto por sete letras maiúsculas do alfabeto latino: I, V, X, L, C, D e M.

No 5º ano do Ensino Fundamental começamos a aprender sobre esse sistema, contudo ele continua na nossa rotina com o passar dos anos, principalmente em história, uma vez que é através dos números romanos que os séculos são representados.

Pensando em tal assunto decidimos criar um jogo que aborde esse conteúdo para crianças que estão aprendendo sobre ele.



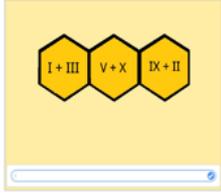



Figura 1: Imagem da 1ª fase

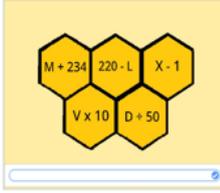


Figura 2: Imagem da 2ª fase

Processo de elaboração do jogo

A Pré-Iniciação Científica teve início em agosto de 2019. Nesse período aprendemos como programar jogos utilizando as ferramentas do Scratch.

O software trabalha com o conceito de blocos para montar o script, o que consequentemente nos ajudou a aprimorar nosso raciocínio lógico e nossa capacidade de resolução de problemas.

Um dos impasses que tivemos foi com a programação dos botões que são utilizados para mudar de cenário. Nós não conseguimos ocultá-los quando não eram necessários, então para resolver o problema diminuímos seus tamanhos, os tornando imperceptíveis.

A princípio a ideia era que o existisse três fases, contudo o código de cada “favo de mel” considerava errado as respostas corretas, impossibilitando a continuidade do jogo. Uma solução que encontramos foi reduzir o número de fases para duas, o que consequentemente fez com que o jogo procedesse corretamente.

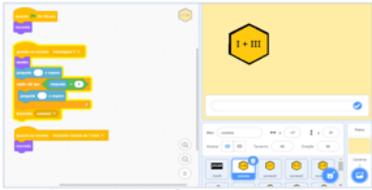


Imagem de uma parte da programação

Conclusão

O jogo tem como principal objetivo ajudar as crianças com o aprendizado dos números romanos de uma maneira mais leve e divertida, facilitando a compreensão do conteúdo ensinado em sala de aula. Ademais, o jogo também objetiva o exercício das operações básicas da matemática (soma, subtração, divisão e multiplicação) e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Detalhes do jogo

O jogo é composto por duas fases: uma delas com cálculos usando apenas os números romanos, e outra fase utilizando números romanos e indo arábicos. Todos os cálculos aparecem dentro de uma forma hexagonal, representando um favo de mel. Quando a operação matemática é respondida corretamente, a próxima operação aparece, e assim sucessivamente até o término da fase.

Instruções

- Em um “favo de mel” aparecerá uma operação matemática.
- Se você responder corretamente, aparecerá outra operação.
- Se não apareceu uma nova operação, sua resposta anterior estava errada, portanto tente novamente.
- Cada fase tem cinco “favos de mel”, responda todos e avance de fase.

Imagem das instruções do jogo

Aluna da Escola Estadual Professor João Jorge Marmorato - São Carlos
Aluna da Escola Estadual Professor José Juliano Neto - São Carlos
Aluna da Escola Estadual Professora Maria Ramos - São Carlos

4. Mestrando ICMC/USP - São Carlos







Fonte: Grupo 05 (2019)

A partir desta etapa de construção dos posters e trocas de experiências entre os grupos, apontamos que o sistema de programação em blocos do *Scratch* ajuda o usuário que está iniciando na programação, já que é um *Software* didático e intuitivo. Contudo, essas características, algumas vezes, podem limitar as ações dos alunos, trazendo dificuldades no desenvolvimento de algumas funções. Como foi observado nos cinco grupos que trabalhamos. Muitos dos grupos relataram estas limitações no momento do desenvolvimento das atividades. Inclusive, alguns grupos, destacaram essa questão como observações e dificuldades nos pôsteres desenvolvidos. Nessa perspectiva, observamos que os estudantes tiveram que se adaptar com os recursos do *software* para solucionar as dificuldades encontradas. Todavia, também entendemos que esse processo foi importante para o desenvolvimento da autonomia do aluno e aprimoramento de sua capacidade analítica de resolver problemas.

Acreditamos que a construção de pôsteres a partir do desenvolvimento dos jogos atingiu diversos modos de pensar do estudante, contribuindo com atitudes mais atentas e ativas, bem como a possibilidade de relacionar saberes matemáticos com as tecnologias. Percebemos que durante os encontros possibilitamos aos estudantes atividades envolvendo programação de jogos de matemática, que contribuíram com os processos relacionados ao protagonismo juvenil, tão discutidos e ressaltados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como ações imprescindíveis no desenvolvimento curricular da Educação Básica.

A atividade de construção de pôsteres que ocorreu em nosso último encontro, surgiu como uma possibilidade de divulgação do trabalho desenvolvido pelos estudantes, que ocorreria no primeiro semestre de 2020 em um encontro do projeto Vem Pra Usp em São Paulo, entretanto, em decorrência da pandemia da covid-19 o evento foi cancelado.

8. ENTREVISTAS COM OS ESTUDANTES

Muito se fala em tecnologia no ensino de matemática, mas pouco se vê opiniões de alunos a respeito deste tema. Alunos pelos quais estão habituados, muitas vezes, às aulas tradicionais, sendo o giz e a lousa as duas principais ferramentas que vêm durante as aulas de matemática, ou ainda, que participam de uma realidade na escola pública da Educação Básica em que as salas de aula são formadas com aproximadamente 40 alunos e, em relação a estrutura física, não possuem computadores nem sequer para o professor preparar sua aula.

Nesta etapa queremos mostrar um pouco da realidade por detrás dos muros da escola. Mostrar o olhar, a opinião e a sugestão de estudantes de escolas estaduais a respeito do ensino de matemática e do uso de tecnologias na Educação. Nesta perspectiva, realizamos uma entrevista semiestruturada com seis estudantes que participaram do projeto. A entrevista teve como objetivo conhecer as opiniões dos alunos acerca da sua participação no projeto, bem como suas opiniões a respeito do uso das tecnologias no ensino de matemática.

Escolhemos a entrevista semiestruturada, pois uma de suas características é a utilização de um roteiro previamente estabelecido que nos direciona a um determinado assunto e que durante a entrevista pode ser complementado, a qualquer momento, com outras questões e ideias que possam surgir. Para Manzini (2004), “[...] a entrevista semiestruturada está focada em um assunto sobre o qual confecciona-se um roteiro com perguntas principais e complementadas por outras questões inerentes à entrevista que podem surgir no decorrer da conversa” (p. 2). Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer surgir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas, como é o caso das entrevistas convencionais.

Acreditamos que este modelo seja uma boa alternativa para entrevistar estudantes do Ensino Médio, uma vez que, esse modo de conversa contribui para evitar respostas monossilábicas, sabendo que esta atitude é comum entre as crianças e os adolescentes diante de práticas como a entrevista. Assim, ao nosso ver uma entrevista com o aspecto de “conversa” pode contribuir para facilitar essa comunicação e ampliar o diálogo. Destacamos que juntamente com as entrevistas foram realizados desenhos (apêndice A) a fim de contribuir para aumentar o diálogo entre o entrevistador e os estudantes. Segue abaixo as questões norteadoras das entrevistas:

Questão 1. Antes da participação no projeto, como você era na escola?

Questão 2. Como você via a matemática antes do curso?

Questão 3. Como você vê o ensino de matemática na sua escola?

Questão 4. Você pensa sozinho(a) ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades de matemática?

Questão 5. Você já usou o computador nas suas aulas de matemática?

Questão 6. Por que você acha que os professores de matemática não usam muito o computador em suas aulas?

Questão 7. O que você acha do *Scratch*? Ele foi uma boa experiência para você?

Questão 8. Você recomendaria o uso do *Scratch* para professores de matemática na escola?

Com as entrevistas, buscamos conhecer como foi o envolvimento dos estudantes no projeto e suas opiniões a respeito do *Scratch*, do ensino de matemática e de algumas metodologias empregadas em suas aulas, tanto na escola que estudam, quanto nas atividades que participaram durante o projeto. Optamos por utilizar a entrevista semiestruturada, pois acreditamos que um modelo mais flexível de entrevista permite novos questionamentos e comentários mais detalhados.

Para facilitar a dinâmica da leitura das entrevistas, optamos por apresentar no corpo do texto cada entrevistado, no caso, seis alunos do projeto, com as iniciais do nome. Quanto à apresentação das respostas, falas dos alunos, optamos por agrupá-las de acordo com temas, no caso apresentaremos 3 temas, que indicam características semelhantes de respostas. Após as falas trazemos breves considerações a partir do item “ressonâncias”.

Tema 1: Em relação a participação do projeto

Questão 1: Antes da participação no projeto, como você era na escola?

NS: Desligada, não tinha muito interesse na matemática não, eu via como uma coisa chata, **um bicho de 7 cabeças.**

MOVS: **Bom!** Mas, participar desse projeto me ajudou a ver coisas que eu não enxergava antes, dentro da matemática, por exemplo, resolver situações-problema e interpretação de exercícios, pois fizemos bastante leitura e pesquisas para desenvolver os jogos e problemas de raciocínio lógico. Aprendi a **ver com diferentes perspectivas** nos processos de resolução de problemas e algumas dicas que eu aprendi aqui que me ajudaram a estudar para o vestibular, em vários aspectos, basicamente **melhorou bastante meu entendimento na matemática.**

LHPS: Minhas **notas são boas** e sempre foram boas. Eu sempre gostei de matemática.

IMDS: Era boa, sempre tirei **boas notas**.

RMS: Bom. Sempre tirei **notas boas** principalmente em matemática, porque é minha matéria favorita. Adoro mexer com os números e desvendar as coisas.

GC: Eu **era bom na escola**, mas **depois do curso eu melhorei bastante em matemática**.

Ressonâncias: Dentre os entrevistados podemos perceber que apenas um não gostava muito de matemática, achava a disciplina difícil e tinha muita dificuldade, já os demais gostavam e disseram que as notas eram boas. Todos relataram que depois da participação no projeto começaram a gostar mais da matemática, e as notas na escola melhoram. Vale destacar, que a relação com a matemática está fortemente ligada com a nota da prova.

Tema 2: Participação no projeto X escolas

Questão 2: Como você via a matemática antes do curso?

NS: Ela era **chata** e se tornou legal, porque eu pude ver o outro lado da matemática, lá na escola a gente aprende só de uma maneira, aqui a gente podia aprender com *Scratch*. Na escola **o professor não consegue dar muita atenção a um aluno**, na minha sala que tem quase **52 alunos** fica difícil aprender [...], e **aqui é diferente, a gente tem atenção específica**.

IMDS: **Meio complicada**, porque tinha que **decorar muita coisa**, tinha **muita regrinha** e meu ensino fundamental não foi tão bom assim, mas **depois do curso minhas notas melhoraram**, porque eu comecei a fazer mais exercícios, antes eu só chegava da escola e fazia o que estava no caderno, as atividades do curso e tal, agora tenho mais exercícios para fazer eu criei uma autonomia para fazer os exercícios e estudar sozinha. **Depois do curso comecei dedicar mais aos estudos, principalmente da matemática**.

GC: Como eu **não sabia muito** eu **não dava muito valor** para a matemática, então comecei a aprender bastante e comecei a gostar mais de matemática e achar ela legal.

MOVS: Eu **sempre gostei** de matemática e através do curso fiquei com mais vontade de aprender matemática. Na escola a gente aprende muitas vezes as coisas de forma limitada e aqui eu vi que não é só aquilo, que tem mais coisas, às vezes, na escola não há aprofundamento eu acho que isso ocorre por **questão do tempo**, **muitos alunos nas turmas** também aqui no curso eu percebi que num **mesmo problema podemos ter diversas soluções** em vários aspectos.

LHPS: Minha visão continua a mesma. **Gosto da matemática** e gosto de estudar ela por hobby também.

RMS: **Legal**. Depois do curso comecei a me interessar mais pela matemática. **Comecei a aprender novos modos e resolver problemas**. Geometria, por exemplo, aprendi geometria no sexto ano, mas no sexto ano eu não ligava muito para a escola, era muito jovem e aqui pude ver vários problemas de geometria e programação de jogos também, e isso me fez ver a matemática como uma matéria ainda mais desafiadora.

Ressonância: Nota-se, que na própria fala dos estudantes a quantidade de alunos na sala de aula é um fator importante para a qualidade do ensino e aprendizagem de matemática. Dentre os estudantes, parte dos alunos gosta de matemática e vê a disciplina como legal e desafiadora, e parte relata que possui dificuldades e acha difícil e sem muita importância.

Questão 3: Como você vê o ensino de matemática na escola? Como ele é feito?

MOVS: Bom, eu vejo que a matemática está além do que está nos livros nos materiais da escola. Muitas vezes, **na escola** o ensino da **matemática é só o básico** e o pensamento matemático, na minha opinião, pode ser além disso além da resolução de problemas e resolver exercícios. **O curso me fez querer aprender mais Matemática**.

LHPS: Acho difícil responder essa pergunta, porque depende muito da pessoa, da experiência que ela tem com a matemática, minha experiência com ela é boa sempre **tirei notas boas** e fui bom de matemática, eu gosto bastante, mas **a maioria** das pessoas que eu conheço **não gosta de matemática**. Talvez seja o **modelo de ensino**, talvez o **modelo usado não se adeque a essas pessoas**.

RMS: Percebo que na escola o **ensino de matemática é bem fraco**, porque a gente não aprende muita coisa, muitas vezes nós **ficamos “presos” em uma matéria um tempão** porque **tem muitos alunos** que não sabem muito bem e dá a sensação de que a **escola quer nivelar por baixo** e o professor acaba não evoluindo com a matéria, porque **muitos alunos não conseguem acompanhar devido às defasagens de anos anteriores**. E o **aluno que quer avançar acaba não podendo** o que pode acabar atrasando o conteúdo, etc.

GC: Acho que **deveria ter mais modos de ensinar** matemática além do giz e da lousa, **além do modelo tradicional**. Acho que com o **uso do computador poderia ajudar bastante** no ensino. Na nossa escola **raramente os professores levam a gente à sala de informática**.

Ressonância: Podemos perceber na fala dos estudantes que na escola o ensino de matemática ocorre, na maioria das vezes, no modelo tradicional, com giz, lousa e livro didático. Pouco se usa as tecnologias no ensino e as salas de aula estão sempre com muitos alunos o que no relato deles dificulta a aprendizagem, além das defasagens de anos anteriores que alguns alunos trazem. A maioria dos entrevistados disse que o ensino de matemática na escola é fraco e que deveria ter outras maneiras de ensinar além das tradicionais. Um aluno destaca que a maioria das pessoas que conhece não gosta de matemática e acredita que isso seja por causa do modelo de ensino que é utilizado. Outro aluno afirma que o uso de computadores no ensino de matemática poderia ajudar com as dificuldades e também com o interesse.

Questão 4: Você pensa sozinho ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades?

NS: Eu prefiro com **ajuda de alguém**, quando tem alguém te instruindo daí você tem 2 cabeças pensando **acho mais fácil**. Em atividades **em grupo tenho mais facilidade**, sozinha acho bem mais difícil aprender, **prefiro ter ajuda de alguém**.

IMDS: Eu **prefiro que o professor me ajude lendo os enunciados** acho que isso facilita mais, eu entendo melhor assim, com a ajuda do professor, **embora eu tenha as minhas próprias ideias, prefiro ter ajuda**.

GC: Eu **penso com a ajuda do professor**. Gosto de **observar as explicações** para começar a responder os exercícios.

MOVS: Primeiro eu gosto de **pensar sozinho e tentar resolver** com os conteúdos que eu sei a partir do que eu já sei e, depois, gosto da ajuda do professor, ver o comentário da resolução. **Tenho as minhas ideias próprias, busco** tentar resolver, vou até onde consigo e **depois olho a resolução do professor e comparo com a minha**.

LHPS: Geralmente eu **penso sozinho**. Quando o professor vai resolvendo e mostra como resolver eu tenho as ideias para resolver.

RMS: **Normalmente eu faço sozinho**. Eu tento ir ao máximo sozinho se não tiver desenvolvendo eu tento de outras maneiras e **se realmente eu não consigo fazer eu peço ajuda ao professor ou a alguém da turma que conseguiu resolver**.

Ressonância: Podemos verificar na fala dos estudantes que uns preferem pensar sozinho e outros preferem ajuda para resolver problemas de matemática. Dos que preferem ajuda, podemos destacar que alguns citam a importância da leitura conjunta dos enunciados pelo

professor. Já os que preferem pensar sozinho, a maioria relata que tenta ao máximo resolver e que compara a resolução que fez com a do professor na hora da explicação. Cabe destacarmos aqui a importância do professor de matemática ler o enunciado com a turma quando necessário, a partir da leitura compartilhada este perfil de aluno pode desenvolver melhor suas ideias de resolução. Podemos destacar também a partir da leitura das respostas que a resolução comentada no final da explicação auxilia para os dois tipos de alunos, tanto os que pensam sozinho para resolver os problemas, quanto aqueles que tentam resolver sozinho. Entretanto, sabemos que na escola o processo de resolver problemas está mais relacionado ao aluno copiar as ideias do professor, e menos a discutir, pensar e propor suas ideias.

Tema 3: O uso de computadores no ensino de matemática.

Questão 5: Você já usou o computador nas suas aulas de matemática?

MOVS: **Não.** Na escola os **professores não usam muito os computadores é uma pena**, pois na **minha opinião auxiliaria nas aulas** e poderíamos ver alguns conteúdos na prática como, por exemplo, vimos em algumas aulas aqui. **As aulas são mais interativas quando utilizamos computadores** e pode facilitar bastante o aprendizado em matemática.

IMDS: **Não.** Na minha escola até tem uma sala de informática, mas essa sala é para fazer trabalhos para desenvolver alguma coisa em grupo, mas não para os professores utilizarem no dia a dia, pelo menos **eles não usam**.

NS: **Não**, bem raro, **muito raro** na verdade, mas teve duas aulas que um professor nos levou, mas foi outra matéria, não matemática, foi Filosofia onde **tinha que pesquisar** uma atividade da apostila, nessas duas aulas usamos o computador apenas como **ferramenta de pesquisa** na sala de informática mesmo.

GC: Bem pouco, **raras vezes** que o professor nos levou lá. Nem me lembro da última vez. **Acho que não vamos muito por causa do tempo das aulas mesmo.**

RMS: No **sexto ano apenas**. Os **professores costumam usar mais livros**. Acho que eles gostam mais.

LHPS: **Já.** Algumas aulas de **programação com o Arduino²¹ nas aulas de Física** na minha escola. Fizemos para a feira de Ciências um sistema robótico.

²¹ Arduino é uma placa de prototipagem eletrônica de código aberto.

Ressonância: A grande maioria dos estudantes respondeu que nunca usou o computador nas aulas de matemática na escola. Dentre as justificativas, uns disseram que os professores preferem usar mais os livros didáticos do que a tecnologia digital. Outros alunos disseram que é raro os professores usarem a sala de informática, e quando usam é apenas para pesquisa na internet. Apenas um estudante relatou que já utilizou computador na aula de Física, para trabalhar em um projeto de Ciências. Podemos perceber que, embora haja sala de informática nas escolas, os professores pouco utilizam as tecnologias nas suas práticas. A partir dessa análise propomos alguns questionamentos, como: Quais seriam as dificuldades dos professores em ensinar matemática por meio da tecnologias? As salas de informática nas escolas públicas possuem estrutura física (número de computadores suficiente para o número de alunos; técnico de informática em tempo integral; manutenção; outros) que permite aprender a partir das tecnologias? Os professores aprendem matemática por meio de tecnologias em seus cursos de graduação?

Questão 6: Por que você acha que os professores de matemática usam pouco o computador em suas aulas?

NS: **Por causa dos alunos**, que muitas vezes **não respeitam na sala** de aula. Porque tem alguns **alunos que não tem interesse**, são bastante na verdade. Mais da metade praticamente **não se importam, eles só querem fazer bagunça**.

MOVS: Acho que os computadores não são utilizados nas escolas com frequência, pois **muitas escolas não têm este recurso disponível** e quando tem, muitas vezes, os **professores preferem seguir os métodos que eles já sabem em que foram formados** e já usam há muitos anos. E preferem **seguir o método que eles já sabem**.

LHPS: Não sei. **Talvez eles não gostem**.

IMDS: Acredito que seja pelo **costume nas aulas tradicionais** e que os professores podem achar difícil retirar os alunos e fazer uma aula diferenciada **saindo do costume do modo pelo qual estão acostumados a fazer**.

RMS: Os professores **costumam usar mais livros**. Acho que eles **gostam mais**.

GC: Não sei.

Ressonância: As respostas novamente indicam que a maioria dos alunos não teve aulas de matemática na sala de informática, e que os professores costumam usar mais livros, giz e lousa. É interessante notar que em uma das respostas é destacado a falta de interesse dos alunos

em aprender com tecnologias. Sabemos que o interesse maior dos alunos é com as tecnologias voltadas a aplicativos e páginas de entretenimento. Podemos perceber que o uso de computadores no ensino de matemática não é tão utilizado pelos professores da escola básica, talvez por falta de infraestrutura das salas de informática e mais informações e estudos com a tecnologia, inclusive já na sua formação. Consideramos fortemente o conceito de Zona de Conforto e Zona de Risco (PENTEADO, 1999). Houve o relato de um dos estudantes que já utilizou o computador, mas apenas para pesquisas na internet. Quanto ao relato sobre usar o computador para fazer pesquisa sugerimos o vídeo “Tecnologia e Metodologia” do Canal AMINTR.²²

Questão 7: Conte sua experiência com o *Scratch*.

LHPS: Foi bom. Mas o **Scratch é simples demais**. A simplicidade é boa, mas quando você se acostuma **você quer fazer outra coisa**.

MOVS: O *Scratch* foi bem legal, pois pude ver várias ferramentas bacanas para **desenvolver jogos e aprender matemática**, acredito que ele tenha contribuído positivamente para a minha aprendizagem em matemática, pois ele fez com que eu forçasse o **raciocínio para resolver problemas**, tanto na programação quanto nos jogos em si, me fez **pensar de maneira diferente**.

NS: **Sim**, porque a plataforma **te ajuda bastante a pensar**, você pode jogar com o computador, ele te faz uma pergunta e você responde, você pode jogar, basicamente **ele te ajuda a pensar**, **te estimula a pensar**, na verdade.

IMDS: Eu **acho que foi bom**, pois eu **nunca tive uma relação com computador** dessa maneira. No *Scratch* tem as funções, tem vários modos, inclusive nós aprendemos a **programar** e isso **foi bem legal**, eu adorei utilizar esta plataforma para criar jogos, principalmente **jogos envolvendo matemática** para ajudar quem têm dificuldade neste conteúdo. Hoje em dia, muitos alunos e muitas crianças jogam e ao criarmos alguns jogos envolvendo matemática você faz com que eles **curtam mais esta matéria** e possam assim **aprender mais facilmente**.

RMS: Sim, **com certeza foi bom**. No *Scratch* você tem que **estar sempre inovando**, aprendendo sempre novas maneiras de programar e **usar muito o raciocínio lógico**, tanto **para jogar** quanto **para programar os jogos**.

²² AMINTR. Tecnologia e Metodologia. Youtube. 01 abr. 2007.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw_4>. Acesso em 12 jan. 2021.

GC: **Foi bom sim!** A parte de **geometria** que desenvolvemos o **estudo dos ângulos** me **ajudou muito** a ter a **visualização dos ângulos suplementares e complementares** na geometria plana. Eu acho que **o Scratch pode ajudar no ensino de matemática**, principalmente nos **conteúdos que exigem visualização** das coisas, assim como na **geometria**.

Ressonância: Podemos perceber que a maioria dos estudantes disse que o uso do Scratch ajudou no ensino de matemática, principalmente no raciocínio lógico. Um deles relatou que ajudou na aprendizagem em geometria plana, pois em uma de nossas aulas no projeto trabalhamos ângulos com o *Scratch*, desenvolvendo ferramentas para trabalhar com geometria. Podemos perceber que além da programação em si, o *Scratch* também pode ser usado como ferramenta complementar na aula de matemática. Ressaltando ainda, que os alunos perceberam que há limitações no programa do *Scratch*, no sentido, que é preciso das ideias deles para ampliá-las. Ou seja, as atividades com a tecnologia do Scratch contribuíram para os alunos perceberem que são eles quem pensam e desenvolvem o programa.

Questão 8: Você recomendaria o uso do Scratch para professores de matemática na escola?

RMS: **Sim.** Porque ele te **desafia a aprender**, quanto mais você mexe nele, mais você quer **aprender algo diferente** para desenvolver um jogo cada vez mais divertido. Você vai buscando **diferentes modos de desenvolver as coisas**, seja uma ação, um jogo, um personagem novo e uma animação legal.

NS: **Sim.** Porque **o computador te ajuda a pensar**, pode jogar a pergunta para você e você tem que pensar de um jeito para **solucionar o problema** proposto.

LHPS: **Sim.** Acho que **seria bem útil**. Porque ensinar programação seria muito bom para o aluno, porque **tudo basicamente hoje em dia tem a ver com programação** e eu acho que o uso de jogos e animações **pode ajudar na aprendizagem**.

IMDS: **Sim, com certeza.** Pois o jogo faz você **melhorar o raciocínio lógico** além de **chamar atenção** tornando a **aprendizagem** mais **divertida**, queira ou não, jogos chamam a atenção dos estudantes, principalmente os menores.

GC: **Sim.** Ele pode ajudar. Nós desenvolvemos a calculadora em uma das nossas aulas e isso ajudou bastante o **nosso raciocínio lógico** e depois os alunos podem usar a calculadora que eles criaram para **resolver outros problemas**, isso seria legal.

Ressonância: Percebemos que a partir da experiência que eles tiveram no projeto, todos recomendam o uso do *Scratch* no ensino de matemática. Isso traz à tona a importância do ensino de matemática a partir de outros recursos além do tradicional, giz, lousa e livro didático. Talvez o uso do *Scratch* e da programação de jogos sejam alternativas para complementar o ensino de matemática. Dentre os relatos, destacamos que a maioria dos alunos disseram que desenvolveram o raciocínio lógico com a programação e que a construção do jogo chamou a atenção dos estudantes. Outros relatam ainda que a programação, hoje em dia, está em todos os lugares e é importante aprendê-la na escola. Muitos disseram que usando o *Scratch* a aprendizagem fica mais divertida, principalmente no desenvolvimento dos jogos. Também relataram que criar jogos no *Scratch* ajuda a desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas. Contudo, vale destacar o contexto dessa atividade, visto que o desenvolvimento do *Scratch* aconteceu numa sala de informática da USP/ICMC, com uma turma de alunos bolsistas que tinham interesse em estudar matemática fora do período escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs, como objetivo geral, elaborar um conjunto com cinco planos de aula e seus desdobramentos relatando como foi o desenvolvimento em cada encontro com os estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio de escolas estaduais. Assim, apresentamos o desenvolvimento do texto a partir do formato de planos de aula, que podem contribuir para o desenvolvimento de atividades envolvendo tecnologia e programação de jogos.

Optamos por fazer nesse formato para contribuir com o trabalho do professor de matemática da Educação básica. Acreditamos que o plano de aula seja um instrumento importante para o professor elaborar sua aula conforme o objetivo desejado. Contudo, vale destacar que o planejamento deve ser flexível podendo ser alterado pelo professor conforme a turma, adequando-o de acordo com a realidade de cada uma, baseando-se nos conceitos e ideias que deseja desenvolver. Além disso, o trabalho permitiu discutirmos e pensarmos no uso das tecnologias digitais no aprender da matemática, considerando especificamente o software *Scratch*.

Observamos em nossos encontros que os estudantes se mostraram muito engajados em desenvolver jogos com o *Scratch*. Pudemos verificar isso ao analisar seus relatos através dos desdobramentos dos encontros, da entrevista semiestruturada e nos desenhos desenvolvidos por eles durante a entrevista (apêndice A).

Pudemos observar que o desenvolvimento dos jogos e também o desenvolvimento da atividade com os pôsteres possibilitou aos estudantes uma autonomia como aprendiz e uma visão de pesquisador contribuindo com o propósito do programa de pré-iniciação científica, pelo qual eles participaram através do projeto “Vem pra Usp”.

Deste modo, o Profmat contribuiu positivamente para minha formação docente proporcionando uma formação matemática mais aprofundada e uma visão de pesquisador no desenvolvimento da escrita da dissertação, o que a meu ver é de suma importância para a formação continuada para a função docente, bem como a participação no programa me possibilitou novas práticas educacionais na carreira docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC.** Brasília: 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.** Brasília, MEC/SEF.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília : MEC / SEF, 1998. 148 p.

D'AMBROSIO, U. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática.** São Paulo, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas: **Papirus**, 1996.

FIORENTINI, D., MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática.** Boletim SBEM, São Paulo, v.4, n.7, p.4-9, 1996.

GRANDO, R. C. **Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos.** Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, ISSN 2236-2150 – V. 05, N. 02, p. 393-416, outubro, 2015.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994 (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor).

LUCKESI, C. C. **Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude.** In: FDE. (Org.). **Caderno Idéias.** São Paulo: FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1990, v. 8, p. 133-140.

MARTINEZ, V. C. V. **"Game over": a criança no mundo do videogame.** 1994. 124 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1994.

MANZINI, E.J. **Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros.** In:

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2, 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais...** Bauru: USC, 2004. CD-ROOM. ISBN:85-98623-01-6. 10.

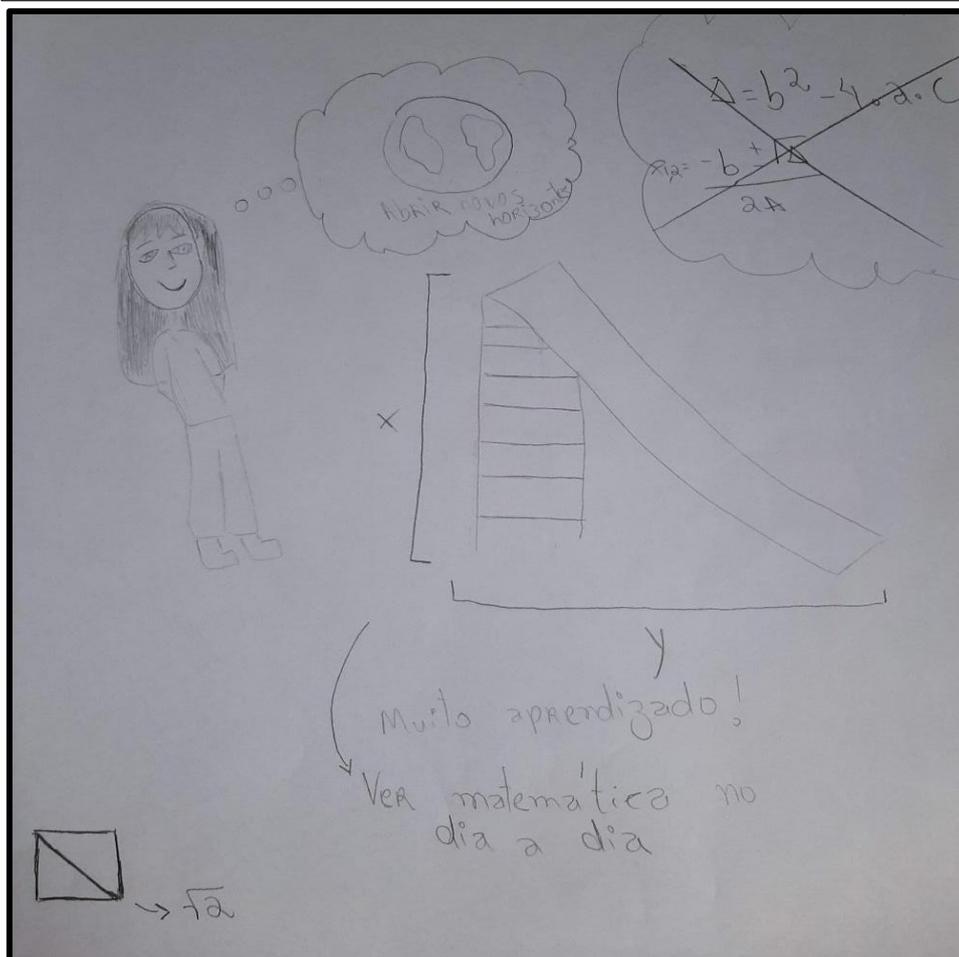
APÊNDICE A

Ilustrações desenvolvidas pelos estudantes durante as entrevistas à respeito da participação no projeto.

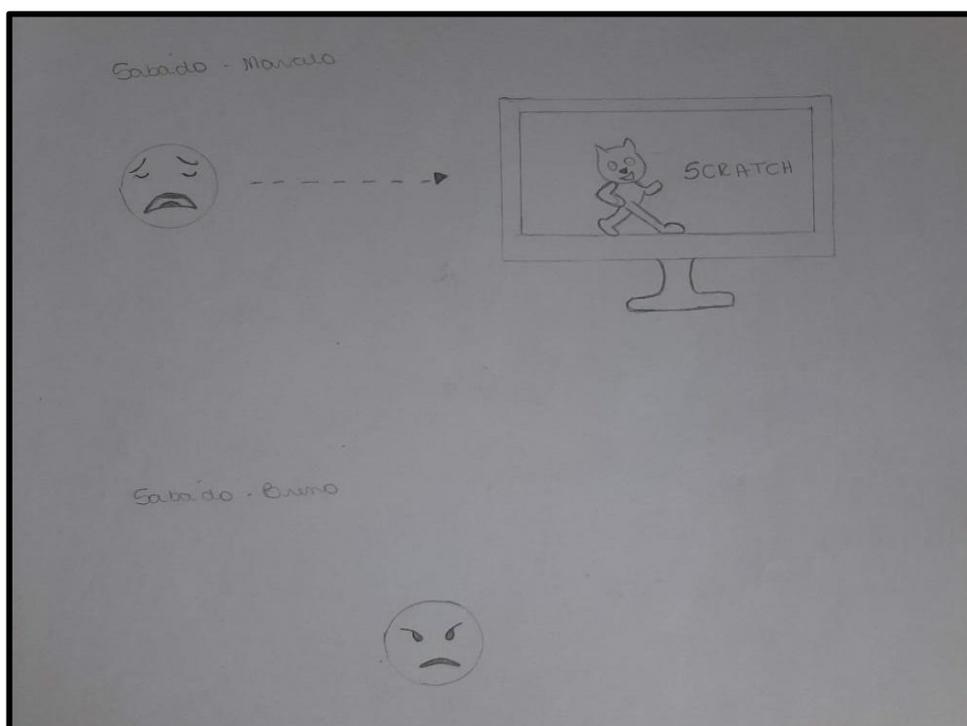
Desenho realizado pela aluna K.R durante a entrevista semiestruturada



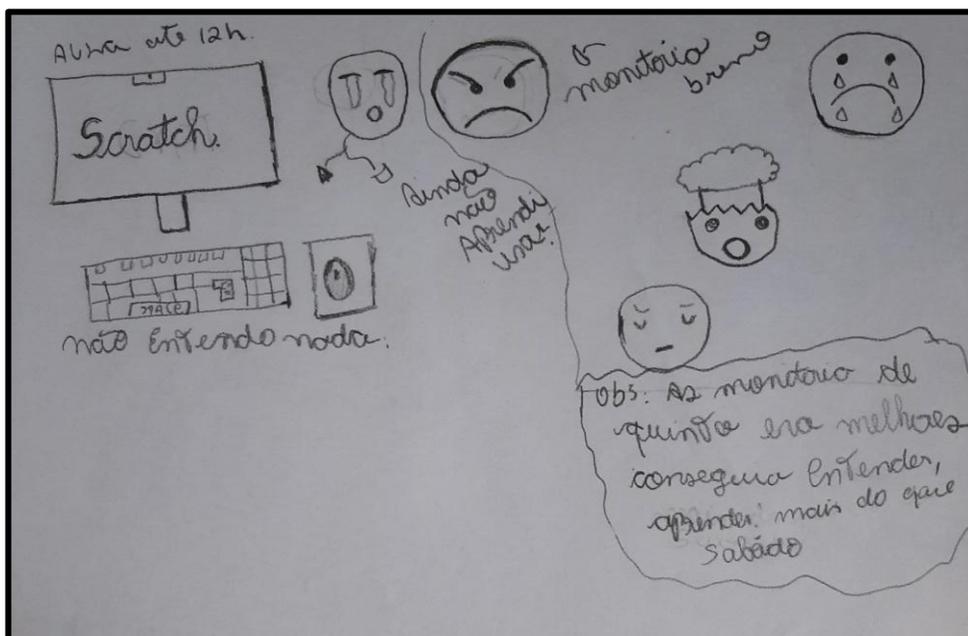
Desenho realizado pela aluna G.L durante a entrevista semiestruturada



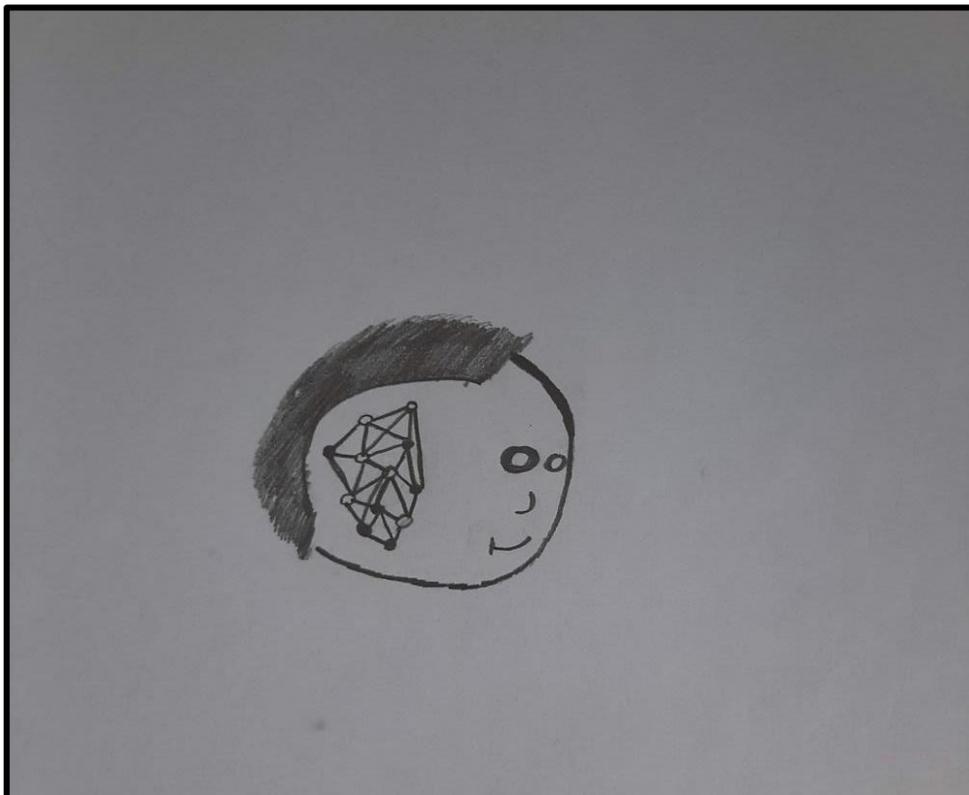
Desenho realizado pela aluna K.L durante a entrevista semiestruturada



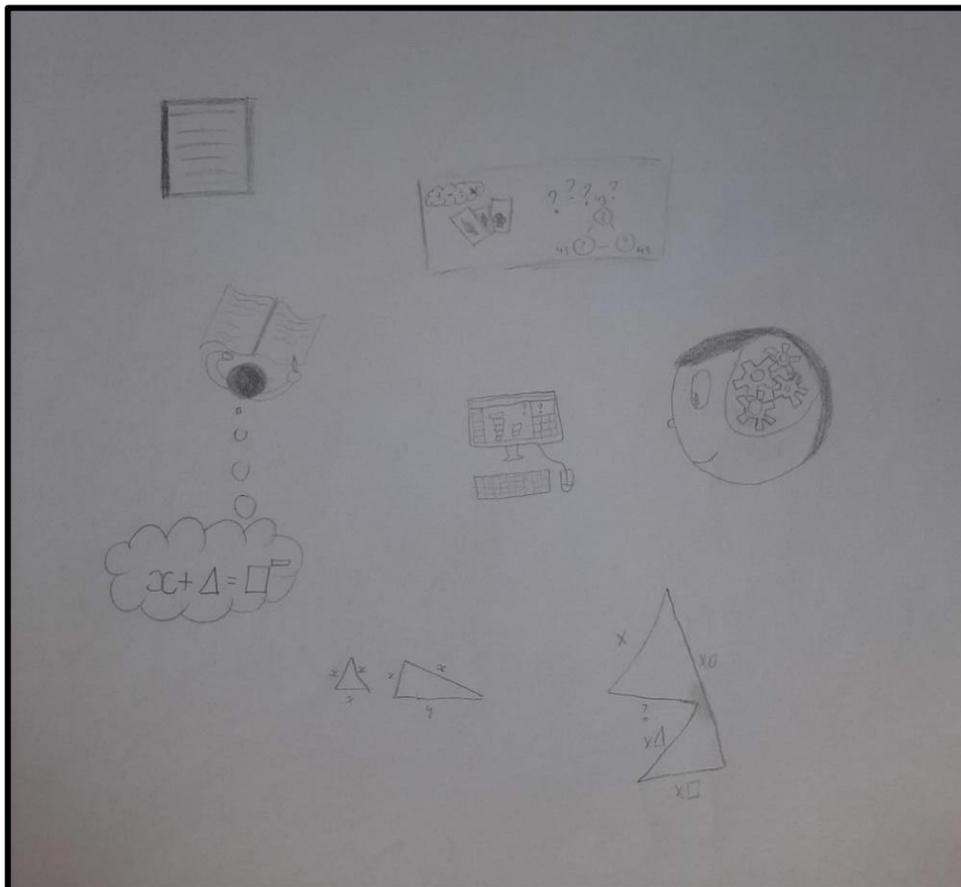
Desenho realizado pela aluna G.I durante a entrevista semiestruturada



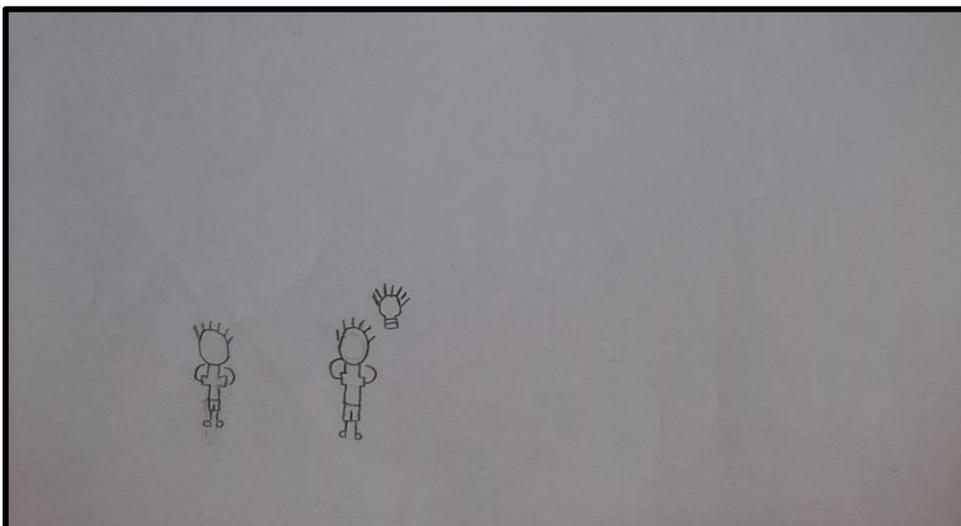
Desenho realizado pelo aluno MOVS durante a entrevista



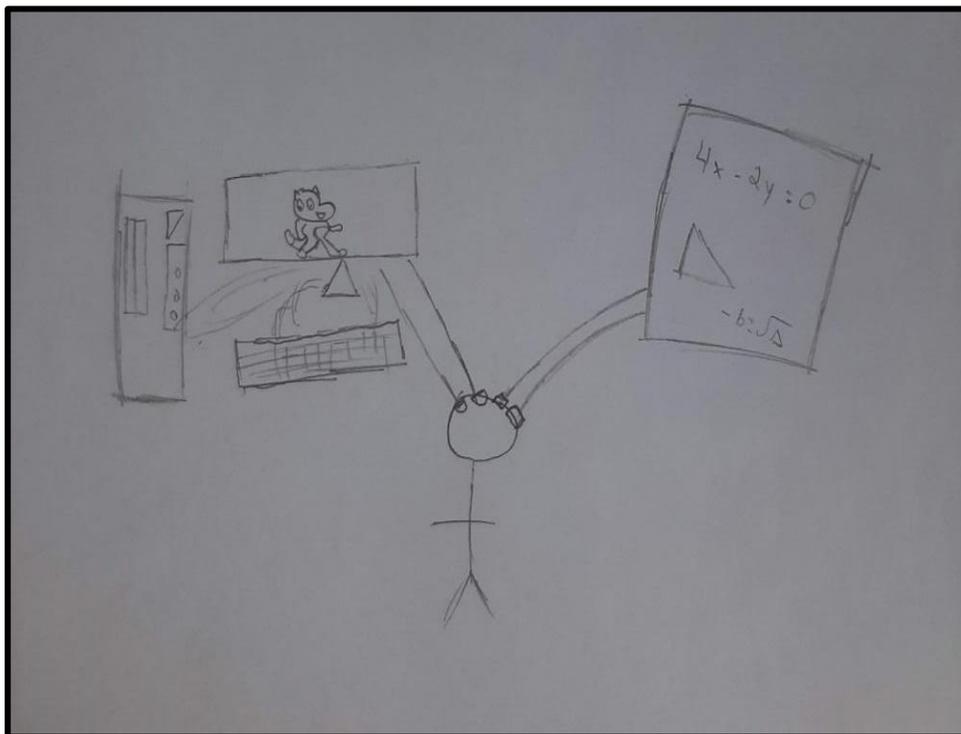
Desenho realizado pelo aluno RMS durante a entrevista semiestruturada



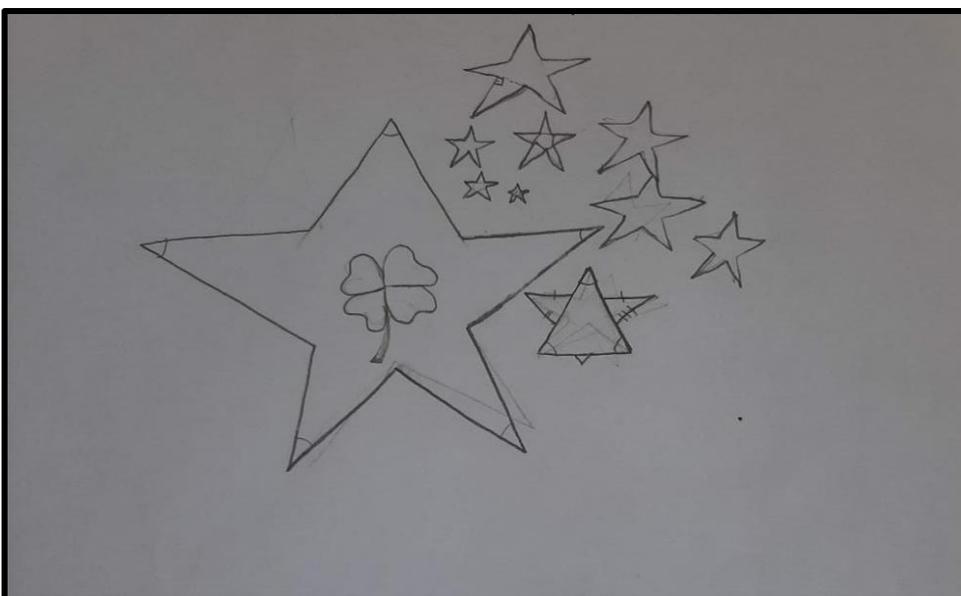
Desenho realizado pelo aluno GC durante a entrevista semiestruturada



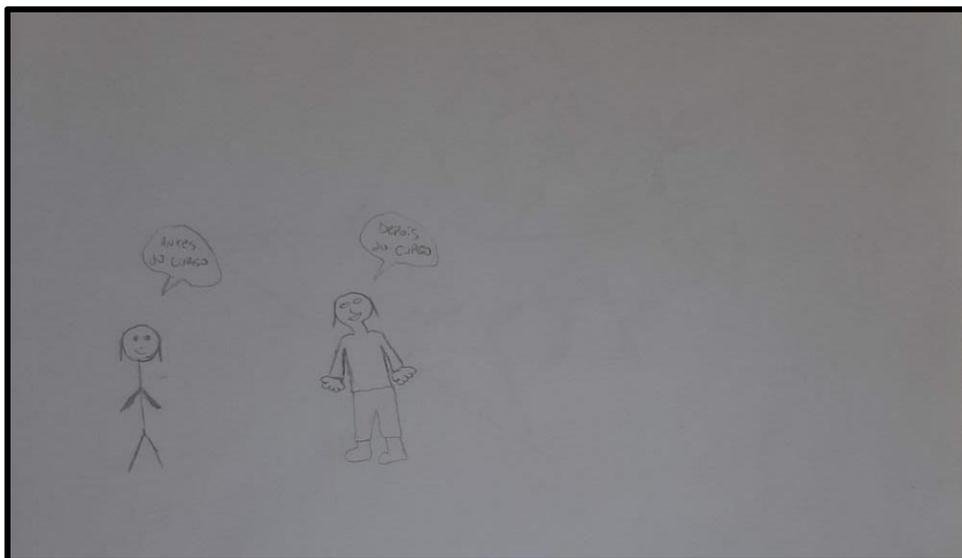
Desenho realizado pelo aluno LHPS durante a entrevista



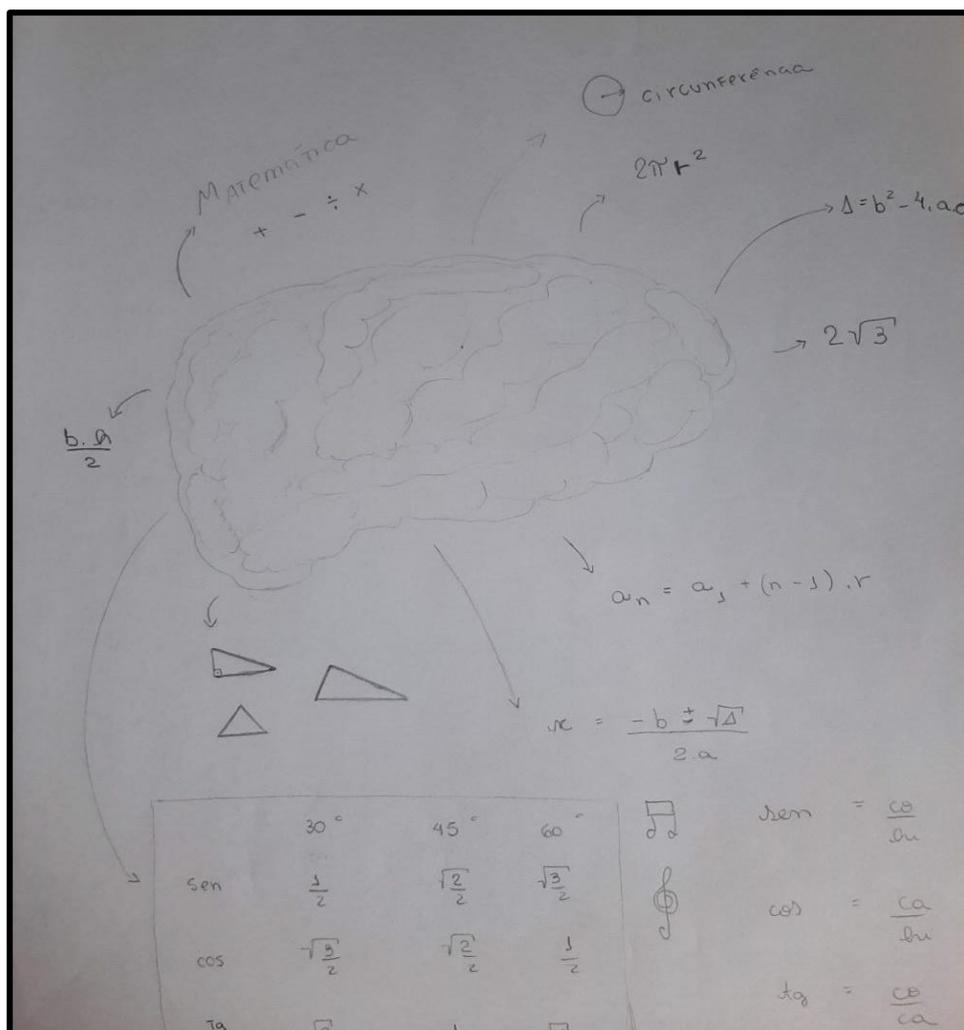
Desenho realizado pela aluna IS durante a entrevista semiestruturada



Desenho realizado pela aluna NS durante a entrevista semiestruturada



Desenho realizado pela aluna KG durante a entrevista semiestruturada



APÊNDICE B

Transcrições das entrevistas

Entrevista com a aluna N.S

Marcelo: Antes da participação no projeto, como você era na escola?

N.S: Desligada não tinha muito interesse na matemática não, eu via como uma coisa chata, um bicho de 7 cabeças.

Marcelo: E depois do projeto como você está indo na escola?

N.S: Ah, comecei a ver a matemática de um jeito diferente.

Marcelo: Que jeito diferente?

N.S: Ah, mais legal, é gostoso aprender quando você entende, quando você quer aprender se torna tudo melhor, mais fácil, agora quando você não quer, não.

Marcelo: Como você via a matemática antes do curso?

N.S: Ela era chata e se tornou legal porque eu pude ver o outro lado da matemática né, lá na escola a gente aprende só de uma maneira, aqui a gente podia aprender com Scratch. Na escola o professor não consegue dar muita atenção a um aluno, na minha sala que tem quase 52 alunos fica difícil aprender com 52 anos né, e aqui é diferente, a gente tem atenção específica.

Marcelo: Como você vê a matemática hoje?

N.S: Então assim, a matemática é para a vida né, tudo que você vai fazer tem matemática. Para comprar um remédio, por exemplo, você precisa ter matemática, precisa saber o que você tem que tomar e quando.

Marcelo: Como você vê o ensino de matemática? Como ele é feito?

N.S: Ah, ele é bem difícil. Porque tem que ter muito raciocínio. E o professor tem que explicar para 52 alunos.

Marcelo: Você pensa sozinha ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades?

N.S: Eu prefiro com ajuda de alguém, entende, quando tem alguém te instruindo daí você tem 2 cabeças pensando acho mais fácil. Em atividades em grupo tenho mais facilidade, sozinha acho bem mais difícil aprender, prefiro ter ajuda de alguém.

Marcelo: Você acha que o Scratch foi bom para aprender matemática?

N.S: Sim, porque a plataforma te ajuda bastante a pensar, você pode jogar com o computador, ele te faz uma pergunta e você responde, você pode jogar, basicamente ele te ajuda a pensar né,

te estimula a pensar, na verdade.

Marcelo: Você recomendaria o uso do Scratch para professores de matemática na escola?

N.S: Sim, porque o computador te ajuda a pensar né, pode jogar a pergunta para você e você tem que pensar de um jeito para solucionar o problema proposto.

Marcelo: Durante as suas aulas de matemática ou de outras matérias na escola, você já teve o uso de computadores em algumas aulas?

N.S: Não, bem raro, muito raro na verdade, mas teve 2 aulas que um professor nos levou, mas foi outra matéria não matemática, ah, foi Filosofia onde tinha que pesquisar uma atividade da apostila, nessas duas aulas usamos o computador apenas como ferramenta de pesquisa na sala de informática mesmo.

Marcelo: Por que você acha que os professores de matemática não usam muito o computador em suas aulas?

N.S: Por causa dos alunos, que muitas vezes não respeitam na sala de aula. Porque tem alguns alunos que não tem interesse, são bastante na verdade, mais da metade praticamente não se importam eles só quem fazer bagunça.

Marcelo: Qual seria a forma de resolver esse problema, por exemplo, para deixar o ensino de matemática mais atrativo?

N.S: Em primeiro lugar os pais deveriam estimular os filhos em casa, a família tem que dar suporte e orientar, e depois passar para as escolas usar ferramentas diferenciadas, ir além de giz e lousa.

Entrevista com o aluno MOVS

Marcelo: Antes da participação do projeto, como você era na escola?

MOVS.: Bom, mas participar desse projeto me ajudou a ver coisas que eu não enxergava antes dentro da matemática, por exemplo, resolver situações-problema e interpretação de exercícios por fizemos bastante leitura e pesquisas para desenvolver os jogos e problemas de raciocínio lógico aprendi a ver com diferentes perspectivas nos processos de resolução de problemas e algumas dicas que eu aprendi aqui que me ajudou a estudar para o vestibular, em vários aspectos basicamente melhorou bastante meu entendimento na matemática.

Marcelo: Como você via matemática antes do projeto?

MOVS.: Eu sempre gostei de matemática e através do curso fiquei com mais vontade de aprender matemática. Na escola a gente aprende muitas vezes as coisas de forma limitada e aqui eu vi que não é só aquilo, que tem mais coisas, às vezes na escola não há aprofundamento eu acho que isso ocorre por questão do tempo muitos alunos nas turmas também aqui no curso eu percebi que num mesmo problema podemos ter diversas soluções em vários aspectos.

Marcelo: Como você vê a matemática depois da participação neste projeto

MOVS.: Bom, eu vejo que a matemática está além do que está nos livros nos materiais da escola. Muitas vezes na escola o ensino da matemática é só o básico e o pensamento matemático, na minha opinião, pode ser além disso além da resolução de problemas e resolver exercícios. O curso me fez querer aprender mais matemática.

Marcelo: Você pensa sozinho ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades de Matemática?

MOVS.: Primeiro eu gosto de pensar sozinho de tentar resolver com os conteúdos que eu sei a partir do que eu já sei e depois gosto da ajuda do professor o dele ver o comentário da resolução tenho as minhas ideias próprias busco tentar resolver vou até onde consigo e depois olho a resolução do professor e comparo com a minha

Marcelo: O que você acha do Scratch? Ele foi uma boa experiência para você?

MOVS.: O *Scratch* foi bem legal, pois pude ver várias ferramentas bacanas para desenvolver jogos e aprender matemática, acredito que ele tenha contribuído positivamente para a minha aprendizagem em matemática, pois ele fez com que eu forçasse o raciocínio para resolver problemas tanto na programação quanto nos jogos em si, me fez pensar de maneira diferente.

Marcelo: Durante as suas aulas de matemática ou de outras matérias na escola, você já teve o uso de computadores em algumas aulas?

MOVS.: Não. Na escola os professores não usam muito os computadores é uma pena, pois na

minha opinião auxiliaria nas aulas e poderíamos ver alguns conteúdos na prática como por exemplo vimos em algumas aulas aqui as aulas são mais interativas utilizamos computadores e pode facilitar bastante o aprendizado em matemática.

Marcelo: Por que você acha que os professores de matemática não usam muito o computador em suas aulas?

MOVS.: Acho que os computadores não são utilizados nas escolas com frequência, pois muitas não têm este recurso disponível e quando tem, muitas vezes, os professores preferem seguir os métodos que eles já sabem em que foram formados e já usam há muitos anos. E preferem seguir o método que eles já sabem.

Ressonâncias: Essas questões foram comentadas e brevemente discutidas ao longo da elaboração dos planos de aula, sendo que, entendemos que os recursos com tecnologia na escola são precários e os professores permanecem na Zona de Conforto (Penteado, 2001), uma vez que, devido a sua pouca formação, evitam assumir a Zona de Risco (Penteado, 2001).

Entrevista com o aluno LHPS

Marcelo: Antes do curso, como você era na escola?

LHPS.: Minhas notas são boas e sempre foram boas. Eu sempre gostei de matemática.

Marcelo: Depois do curso, como você está indo na escola?

LHPS.: Do mesmo jeito.

Marcelo: Como você via a Matemática antes do curso? E como você a vê agora?

LHPS.: Minha visão continua a mesma. Gosto da matemática e gosto de estudar ela por hobby também.

Marcelo: Como você vê a matemática depois do curso?

LHPS.: Do mesmo jeito que eu via antes.

Marcelo: Como você vê o ensino de matemática? Como ele é feito?

LHPS.: Acho difícil responder essa pergunta, porque depende muito da pessoa, da experiência que ela tem com a matemática, minha experiência com ela é boa sempre tirei notas boas e fui bom de matemática eu gosto bastante, mas a maioria das pessoas que eu conheço não gosta de matemática. Talvez seja o **modelo** de ensino, talvez o modelo usado não se adeque a essas pessoas.

Marcelo: Como seria um ensino adequado?

LHPS.: Não sei dizer, talvez seja um que seja mais focado nas pessoas, nas dificuldades que elas têm.

Marcelo: Você pensa sozinho ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades?

LHPS.: Geralmente eu penso sozinho. Quando o professor vai resolvendo e mostra como resolve eu tenho as ideias para resolver.

Marcelo: Você acha que o Scratch foi bom para aprender matemática?

LHPS.: Foi. Mas o Scratch é simples demais. A simplicidade é boa, mas quando você se acostuma você quer fazer outra coisa.

Marcelo: Você recomendaria o uso do Scratch para professores de matemática na escola?

LHPS.: O uso prático da programação e a álgebra no ensino de matemática ajudam a resolver problemas. No Scratch eu resolvi alguns problemas. Houve um problema por exemplo em um dos jogos que programamos que precisava escrever uma frase e tinha duas respostas necessárias que iam servir como verdadeira e tivemos dificuldades em colocar duas respostas certas.

Marcelo: Você recomendaria o Scratch para professores de matemática utilizarem em suas aulas?

LHPS.: Sim. Acho que seria bem útil. Porque ensinar programação seria muito bom para o

aluno, porque tudo basicamente hoje em dia tem a ver com programação e eu acho que o uso de jogos e animações pode ajudar na aprendizagem.

Marcelo: Durante as suas aulas de matemática ou de outras matérias na escola, você já teve o uso de computadores em algumas aulas?

LHPS: Já. Algumas aulas de programação com o Arduino nas aulas de Física na minha escola. Fizemos para a feira de Ciências um sistema robótico.

Entrevista com a aluna IMDS

Marcelo: Antes do curso como você era na escola?

IMDS.: Era boa sempre tirei boas notas.

Marcelo: E depois do curso como você está indo na escola?

IMDS.: Bom depois do curso minhas notas melhoraram eram boas 7, 8 e agora melhoraram

Marcelo: Como você via a matemática antes do curso?

IMDS.: Meio complicada, porque tinha que decorar muita coisa, tinha muita regrinha é meu ensino fundamental não foi tão bom assim, mas depois do curso minhas notas melhoraram, porque eu comecei a fazer mais exercícios antes eu só chegava da escola e fazia o que estava no caderno as atividades do curso e tal, agora tenho mais exercícios para fazer eu criei uma autonomia para fazer os exercícios e estudar sozinha. Depois do curso comecei dedicar mais aos estudos, principalmente da matemática.

Marcelo: Como que você vê o ensino de matemática?

IMDS.: Nas escolas eu acho que os a matemática em si não é trabalhada

Marcelo: Como que você vê o pensamento na matemática?

IMDS.: Eu vejo o pensamento na matemática bem exato e tipo não sei dizer ao certo, mas acredito ser raciocínio lógico puro.

Marcelo: Quando você está em uma situação problema você costuma pensar sozinha ou com ajuda de alguém?

IMDS.: Eu prefiro que o professor me ajude lendo os enunciados acho que isso facilita mais, eu entendo mais assim, com a ajuda do professor, embora eu tenha as minhas próprias ideias prefiro ter ajuda.

Marcelo: Como você acha que o *Scratch* pode ajudar na aprendizagem da matemática ?

IMDS.: Eu acho que sim pois eu nunca tive uma relação com computador assim nem de jogo e no *Scratch* tem as funções tem vários modos inclusive nós aprendemos a programar e isso foi bem legal eu adorei utilizar esta plataforma para criar jogos principalmente jogos envolvendo matemática para ajudar as crianças que têm dificuldade este conteúdo hoje em dia muitos alunos muitas crianças dar jogos e ao criarmos alguns jogos envolvendo matemática você faz com que as crianças curtam mais esta matéria e possam assim aprender mais

Marcelo: Em sua escola os professores de matemática costumam utilizar os computadores em suas aulas?

IMDS.: Não, na minha escola até tem uma sala de informática, mas essa sala é para fazer trabalhos pra desenvolver alguma coisa em grupo, mas não para os professores utilizarem no dia a dia pelo menos eles não usam

Marcelo: Você recomendaria o uso do *Scratch* para professores de matemática na escola?

IMDS.: Sim, com certeza, pois o jogo faz você melhorar o raciocínio lógico além de chamar atenção tornando a aprendizagem, mas divertida queira ou não jogos chamam a atenção dos estudantes principalmente os menores

Marcelo: Por que você acha que o computador não é usado nas aulas de matemática?

IMDS.: Acredito que seja pelo costume nas aulas tradicionais e que os professores podem achar difícil retirar os alunos e fazer uma aula diferenciada saindo do costume do modo pelo qual estão acostumados a fazer

Marcelo: Sua escola tem recursos tecnológicos como computadores e aparelhos eletrônicos para utilizar nas aulas?

IMDS.: Sim tem, mas os professores não usam eles preferem a aula tradicional.

Entrevista com o aluno RMS

Marcelo: Antes do curso, como você era na escola?

RMS.: Bom. Sempre tirei notas boas principalmente em matemática porque é minha matéria favorita. Adoro mexer com os números e desvendar as coisas.

Marcelo: Depois do curso, como você está indo na escola?

RMS: Do mesmo jeito. Pela escola em si estou do mesmo jeito, eu percebi que ainda tem muita coisa que não sei é que tenho que me aplicar cada vez mais.

Marcelo: Como você via a Matemática antes do curso? E como você a vê agora?

RMS: Legal. Depois do curso comecei a me interessar mais pela matemática. Comecei a aprender novos modos e resolver problemas. Geometria por exemplo, aprendi geometria no sexto ano, mas no sexto ano eu não ligava muito para a escola, era muito jovem e aqui pude ver vários problemas de geometria e programação de jogos também e isso me fez ver a matemática como uma matéria ainda mais desafiadora.

Marcelo: Você recomendaria o curso de Scratch?

RMS: Sim. Porque aqui é divertido você interage com as pessoas e desafia a si mesmo é muito bom.

Marcelo: Como você vê a matemática depois do curso?

RMS: Depois do curso, vejo a matemática de um outro jeito, vejo como uma disciplina desafiadora e quanto mais desafiadora melhor.

Marcelo: Como você vê o ensino de matemática? Como ele é feito?

RMS: Percebo que na escola o ensino de matemática é bem fraco.

Marcelo: Por que você acha que o ensino de matemática é fraco na escola?

RMS: Porque a gente não aprende muita coisa, muitas vezes nós ficamos “presos” em uma matéria um tempão porque tem muitos alunos que não sabem muito bem e dá a sensação de que a escola quer nivelar por baixo e o professor acaba não evoluindo com a matéria, porque muitos alunos não conseguem acompanhar devido às defasagens de anos anteriores. E o aluno que quer avançar acaba não podendo o que pode acabar atrasando o conteúdo, etc.

Marcelo: Na sua opinião, qual seria a atitude para mudar essa situação?

RMS: Para mim, o professor poderia evoluir com os alunos que já aprenderam. Tentando ensinar de modo diferente. Por exemplo com uso de diferentes ferramentas, tais como softwares e atividades de pesquisas e tentar avançar com os alunos que já aprenderam o conteúdo proposto.

Marcelo: Você pensa sozinho ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades?

RMS: Normalmente eu faço sozinho. Eu tenho que ir o máximo sozinho se não tiver desenvolvendo eu tento de outras maneiras e se realmente eu não consigo fazer eu peço ajuda ao professor ou a alguém da turma que conseguiu resolver.

Marcelo: Você acha que o Scratch foi bom para aprender matemática?

RMS: Sim, com certeza. Porque no Scratch você tem que estar sempre inovando, aprendendo sempre novas maneiras de programar e usar muito o raciocínio lógico, tanto para jogar quanto para programar os jogos.

Marcelo: Você recomendaria o uso do Scratch para professores de matemática na escola?

RMS: Sim. Porque ele te desafia a aprender, quanto mais você mexe nele, mais você quer aprender algo diferente para desenvolver um jogo cada vez mais divertido. Você vai buscando diferentes modos de desenvolver as coisas, seja uma ação, um jogo, um personagem novo e uma animação legal.

Marcelo: A tecnologia influencia de maneira positiva o ensino de matemática na escola?

RMS: Ajuda a pesquisar e desenvolver estratégias diferenciadas de resolução de problemas. Você consegue descobrir novas coisas, diferentes modos e raciocinar de diferentes modos.

Marcelo: Durante as suas aulas de matemática ou de outras matérias na escola, você já teve o uso de computadores em algumas aulas?

RMS: No sexto ano apenas.

Marcelo: Por que você acha que os professores de matemática não usam muito o computador em suas aulas?

RMS.: Não sei. Os professores costumam usar mais livros. Acho que eles gostam mais.

Marcelo: Por que você acha que muitas pessoas não se interessam muito por matemática?

RMS.: Acham muito complicado, acho que têm preguiça de pensar porque é uma área que tem que pensar bastante em todas as possibilidades.

Entrevista com o aluno GC

Marcelo: Antes do curso, como você era na escola?

GC.: Eu era bom na escola, mas depois do curso eu melhorei bastante em matemática.

Marcelo: Por que você acha que melhorou na escola?

GC.: Porque comecei a ter mais conhecimento de matemática.

Marcelo: Como você via a matemática antes do curso?

GC.: Como eu não sabia muito eu não dava muito valor para a matemática, então comecei a

aprender bastante e comecei a gostar mais de matemática e achar ela legal.

Marcelo: Por que você começou a achar a matemática legal?

GC.: Antes de você aprender você acha que a matemática é um bicho de sete cabeças, mas depois que você aprender torna-se legal.

Marcelo: Como você vê a matemática depois do curso?

GC.: Importante, bastante importante. Vários conceitos.

Marcelo: Você vê o ensino de matemática?

GC.: Acho que deveria ter mais modos de ensinar matemática além do giz e da lousa, além do modelo tradicional, sabe. Acho que com o uso do computador poderia ajudar bastante no ensino. Na nossa escola raramente os professores levam a gente na sala de aula para dar aula de matemática.

Marcelo: Você já teve aula na sala de informática com uso de computadores?

GC.: Bem pouco, rara às vezes que o professor nos levou lá. Nem me lembro da ultima vez. Acho que não vamos muito por causa do tempo das aulas mesmo.

Marcelo: Você pensa sozinho ou com ajuda do professor para resolver problemas e fazer as atividades?

GC.: Eu penso com a ajuda do professor. Gosto de observar as explicações para começar a responder os exercícios.

Marcelo: O que você acha que o *Scratch* contribuiu para o seu desenvolvimento na matemática?

GC.: Acho que bastante coisa. A parte de geometria que desenvolvemos o estudo dos ângulos me ajudou muito a ter a visualização dos ângulos suplementares e complementares na geometria plana. Eu acho que o *Scratch* pode ajudar no ensino de matemática, principalmente nos conteúdos que exigem visualização das coisas assim como na geometria.

Marcelo: Você indicaria o uso do *scratch* nas aulas de matemática?

GC.: Sim. Ele pode ajudar. Nós desenvolvemos a calculadora em uma das nossas aulas e isso ajudou bastante o nosso raciocínio lógico e depois os alunos podem usar a calculadora que eles criaram para resolver outros problemas, isso seria legal.

