

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LIGIA VILLAVERDE BONORINO

O USO DO SCRATCH NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA

**Itaqui
2022**

LIGIA VILLAVERDE BONORINO

O USO DO SCRATCH NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Willian Damin

**Itaqui
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

B719u Bonorino, Ligia Villaverde Bonorino

O uso do Scratch na concepção de licenciandos em matemática / Ligia Villaverde Bonorino
Bonorino. 34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa,
MATEMÁTICA, 2022. "Orientação: Willian Damin Damin".

1. Jogos matemáticos. I. Título. B

LIGIA VILLAVERDE BONORINO

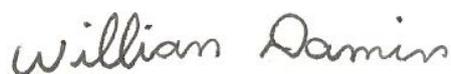
O USO DO SCRATCH NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Willian Damin

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 24 de março de 2022.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Willian Damin
Orientador
UNIPAMPA



Prof^a. Dr^a. Deise Pedroso Maggio
UNIPAMPA



Prof. Dr. Alex Sandro Gomes Leão
UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãs e sobrinha pelo apoio durante todo o curso.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais Maurilia Dornelles Villaverde e Roberio Fogaça Bonorino, as minhas irmãs Lia Villaverde e Lilia Villaverde, minha sobrinha Rafaella Villaverde e demais familiares e amigos que me incentivaram sempre, nos momentos bons vibraram comigo e nos momentos difíceis foram compreensivos.

Agradeço a todos os meus professores por todos os ensinamentos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Willian Damin por me acompanhar durante toda a realização deste trabalho.

Agradeço a todos os meus colegas de curso que de alguma forma fizeram com que esta caminhada se tornasse mais leve.

“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.”

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho apresenta o jogo digital *PacMan* desenvolvido no ambiente computacional Scratch, ferramenta gratuita para uso educacional. A partir do jogo construído foram realizadas atividades com uma turma de Licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Pampa com o objetivo de desenvolver concepções sobre conceitos e conteúdos matemáticos através do jogo. Este trabalho propõe a utilização dos jogos como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Com o desenvolvimento das atividades durante a pesquisa foram discutidas e relacionadas as etapas de construção do jogo com os conteúdos propostos pela BNCC para a área da matemática. A partir da discussão e das respostas das atividades foi possível concluir que a ferramenta tem grande potencial para auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos e é uma ótima opção para inserir as tecnologias e atender as necessidades de mudança nas formas de ensino tradicional.

Palavras-Chave: Jogos educacionais digitais. Scratch. Ensino de matemática.

ABSTRACT

The present work presents the PacMan digital game developed in Scratch computing environment, a free tool for educational use. From the built game, activities were carried out with a group of Mathematics Undergraduates from the Universidade Federal do Pampa with the aim of developing concepts about mathematical concepts and objectives through the game. This work tool for using games as an aid to the teaching and learning process of mathematics. With the development of activities during the research for the construction of the game with the contents proposed by the BNCC for the area of mathematics. From the discussion and responses to the activities, it was possible for teachers to have a tool of great potential in the teaching and learning process of mathematical content and to be a great option to insert how to meet the forms of change in traditional teaching options.

Keywords: Digital educational games.Scratch. Mathematics teaching.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Parte da programação do jogo <i>PacMan</i> no Scratch	21
Imagem 2 – Atividade do labirinto para ser desenvolvida no Scratch	27
Imagem 3 – Atividade do labirinto concluída no Scratch	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação das vantagens e desvantagens dos jogos digitais	16
Quadro 2 – Síntese do desenvolvimento do jogo, os conteúdos abordados e as habilidades previstas na BNCC	20
Quadro 3 – Pergunta 1 e respostas	22
Quadro 4 – Pergunta 2 e respostas	22
Quadro 5 – Pergunta 3 e respostas	23
Quadro 6 – Pergunta 4 e respostas	23
Quadro 7 – Pergunta 5 e respostas	24
Quadro 8 – Pergunta 6 e respostas	24
Quadro 9 – Pergunta 7 e respostas	25
Quadro 10 – Pergunta 8 e respostas	27
Quadro 11 - Resultados obtidos com as narrativas	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3. METODOLOGIA.....	19
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
6. REFERÊNCIA.....	33

1 INTRODUÇÃO

O motivo norteador da seleção do presente tema sustenta-se na importância da aplicabilidade da matemática no ambiente computacional, tendo em vista a posição das tecnologias digitais no mundo atual como ferramentas fundamentais ao desenvolvimento e inovação de tecnologias e modelos educacionais. Ao compreender que o processo educacional transcende a sala de aula, reconhece-se, logo, o desafio do aprender matemática e a popularização de computadores e celulares no cotidiano do ambiente escolar.

No Ensino Fundamental, os desafios do processo de aprendizagem da matemática são considerados infinitos por parte dos alunos, a exemplo podemos citar a dificuldade de concentração. Segundo D'Ambrosio (1989), os professores em geral mostram a Matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido, tendo o mesmo ainda acrescentado que “ao aluno não é dada em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim, passa a acreditar que na aula de Matemática o seu papel é passivo e desinteressante” (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 2). Ainda que apresentada pela primeira vez em 1989, a colocação de D'Ambrósio é passível de aplicação no contexto educacional atual, uma vez que, mesmo vivenciando a era das tecnologias, muitas vezes o aluno ainda é refém de métodos tradicionais de ensino.

Considera-se como método tradicional de ensino aulas onde o professor transfere para o quadro os conteúdos pré-selecionados, os alunos copiam e há a reprodução desses exercícios no caderno, em um ciclo constante de repetição. Na aplicação desse método, é recorrente o registro de alunos com dificuldades que, por não assimilarem o conteúdo da forma apresentada, acabam desistindo de solucionar determinado problema por desacreditarem na sua capacidade de resolução. Nesse contexto, D'Ambrosio (1989), destaca que há uma falta de flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores.

No presente contexto, os métodos convencionais já não atendem mais às necessidades da nova geração, uma vez que estes estão constantemente imersos em um fluxo de informações tecnológicas que são ampliadas a cada instante. Desta forma, podemos justificar a necessidade de inserir as tecnologias como forma de ensino e de aprendizagem, de modo a direcionar os ensinamentos tradicionais para o novo século da tecnologia. Morbach (2012) salienta que é necessário conscientizar-se de que ferramentas digitais educacionais estão inseridas no cotidiano dos alunos e possuem um poder de contribuição capaz de modificar todo o ensino nas mais diversas etapas.

A iniciação ao uso da tecnologia está ocorrendo cada vez mais cedo em crianças e adolescentes, motivados pelas curiosidades e possibilidades que os dispositivos tecnológicos podem proporcionar. Dessa forma, inserir o aprendizado através de novas funções, podem tornar o aprender um companheiro diário.

Deste modo, a presente pesquisa busca desenvolver novas formas de ensino através da aplicação da tecnologia, utilizando para isso a plataforma Scratch. Através do desenvolvimento de um jogo interativo, pretende-se auxiliar e incentivar professores e demais integrantes do processo de educação, a inserir as tecnologias de modo a reformular ensino tradicional e facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Essa ideia é defendida por Kleinubing (2016) em sua pesquisa, salientando que a ferramenta possui grande potencial no auxílio a professores em sala de aula.

Estabelecida a potencialidade da utilização do ambiente computacional Scratch, buscou-se desenvolver a seguinte problemática:

Quais as concepções de Licenciandos em Matemática sobre jogos digitais desenvolvidos a partir do ambiente computacional Scratch?

Com o intuito de solucionar o problema elaborado, apresenta-se o objetivo geral.

Investigar como se dá a construção de conceitos a partir da concepção de estudantes de Licenciatura em Matemática após participarem de uma atividade construída no ambiente computacional Scratch.

Para sustentar as etapas da pesquisa, os objetivos específicos foram elaborados.

- Construir um jogo no ambiente computacional Scratch;
- Associar o desenvolvimento do jogo com conteúdos matemáticos;
- Discutir as etapas do jogo construído de acordo com habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular para a área da matemática.
- Analisar as concepções dos Licenciandos em Matemática sobre o Scratch.

A presente pesquisa foi dividida em 5 (cinco) capítulos. No primeiro apresenta-se a introdução, a justificativa da pesquisa e os objetivos a serem alcançados. No segundo capítulo

o referencial teórico, destacando pesquisas e subsídios científicos que embasam o referencial teórico. Em seu terceiro capítulo, é descrito os aspectos metodológicos utilizados na construção do presente trabalho. No quarto capítulo, os resultados e as discussões demonstram o produto obtido da aplicação dos procedimentos metodológicos. No quinto e último capítulo, apresenta-se as considerações finais. Por fim, as referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No contexto atual, o acesso a internet tornou-se um hábito cotidiano, seja através de computadores ou celulares. Novas tecnologias foram e continuam sendo inseridas no dia a dia das pessoas, obrigando-as a habituar-se à um mundo cada vez mais digital. As crianças desta geração têm acesso à informação de forma instantânea, sendo observado por Prensky (2001) em seu estudo, ao designar como “nativos digitais” a presente geração que nasceu e cresceu na era da tecnologia.

Em virtude da facilidade de acesso a novas tecnologias e obtenção de informações com o uso da internet, as dificuldades de aprendizagem através do ensino tradicional dentro das escolas começa a se tornar crescente. Segundo Barreto (2014), o fato de ainda se utilizar poucos recursos digitais em sala de aula faz com que tenhamos um aluno vivendo no século XXI, um professor no século XX e uma escola no século XIX, todos convivendo ou tentando se entender. Dessa forma, afirma-se a necessidade da criação de ferramentas que despertem interesse nos alunos, criando vínculos com as situações de aprendizagem (BARBOSA, 1998).

Os jogos digitais surgem no instinto de busca à uma nova dimensão no contexto escolar. Eles motivam novas descobertas e desafiam os alunos através dos seus diferentes temas (BARRETO, 2014). Morbach (2012), defende que, os jogos, quando aliados ao ensino de matemática, tem um grande potencial, uma vez que motivam e proporcionam novos conhecimentos aos alunos, ou novas formas de aprender. Mas também tem suas desvantagens. No quadro a seguir, temos algumas vantagens e desvantagens de utilizar os jogos digitais como ferramenta educacional.

Vantagens
<ul style="list-style-type: none">● Ressignificação de conceitos já aprendidos de forma motivadora para o indivíduo;● Introdução e desenvolvimento de conceitos de “difícil compreensão”; Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio de jogos);● Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las;● Significação de novos conceitos;● Interdisciplinaridade;● Participação ativa na construção do seu próprio conhecimento;● Interação social e a conscientização do trabalho em grupo;● Motivação e interesse;● Criatividade e senso crítico, participação, competição ”sadia”, observação, resgate do prazer em aprender;● Reforço ou recuperação de habilidades necessárias;● Diagnóstico e identificação de dificuldades de aprendizagem.

Desvantagens

- Os indivíduos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam;
- O tempo gasto em sala de aula é maior;
- A falsa concepção de que se deve ensinar todos os conceitos através de jogos;
- A perda de caráter lúdico do jogo com a constante interferência do professor;
- Destruição da voluntariedade quando força o indivíduo a jogar;
- Dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso correto de jogos no ensino que possa subsidiar o trabalho docente.

Quadro 1: Apresentação das vantagens e desvantagens dos jogos digitais.

Fonte: Adaptado de GRANDO (1996, p. 31)

A partir das ideias apresentadas no Quadro 1, podemos perceber que as vantagens superam as desvantagens no que tange a utilização dos jogos digitais como método de aprendizagem. Entretanto, é necessário, ainda, realizar uma análise prévia e detalhada da aplicação da ferramenta como método de ensino, uma vez que muitos dos alunos estão sendo introduzidos no contexto da matemática, e uma aplicação equivocada pode vir a prejudicar o desempenho de aprendizagem do mesmo.

Quando utilizado de forma correta, o jogo pode trazer vários benefícios que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, porém, o desafio surge na capacitação de professores a mundo da informática. Contudo, como facilitador na linguagem de programação, cita-se o Scratch. O Scratch (disponível através do endereço eletrônico <https://scratch.mit.edu/>) é uma ferramenta educacional de fácil acesso sem necessidade de instalação.

Desenvolvido no *Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab*, o Scratch foi formulado para tornar o aprendizado de programação mais fácil e mais divertido. Nele não é requerido nenhum comando complicado, a programação acontece por meio da conexão de blocos gráficos com a finalidade de criar programas (MARJI, 2014).

Todo o cenário da animação, jogo, simulação ou outro tipo de projeto desenvolvido através do Scratch é construído no Painel 1, Palco, sendo que o mesmo possui coordenadas X e Y para apresentar a localização do ponteiro do mouse ou de algum personagem. É nele onde os scripts se movem e onde o fundo é moldado [...] o centro do palco possui a coordenada “x” igual a 0 (zero) e “y” igual a 0 (zero) (KLEINUBING, 2016, p. 26).

Conforme as palavras de Kleinbing (2016), desde o início se faz necessário conhecimento matemático, como por exemplo, o plano cartesiano, conteúdo trabalhado no 7º ano do ensino fundamental. Portanto, o desenvolvimento de aulas com o Scratch no contexto escolar pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de matemática, o que é reforçado por Kleinubing (2016) ao citar os benefícios da utilização do Scratch no ensino de matemático.

Kleinubing (2016) em sua pesquisa “Utilizando o Scratch para o ensino da matemática” levou em consideração a popularização da tecnologia entre a nova geração. Para isso, aplicou um questionário em uma escola afim de coletar informações, tendo este questionário servido de suporte para o desenvolvimento de um jogo dentro da plataforma Scratch. O presente jogo teve como objetivo auxiliar os alunos com dificuldades em assimilar os conteúdos matemáticos, utilizando para isso perguntas sobre os números inteiros. A partir das informações coletadas com os questionários e a análise da pesquisa, o autor concluiu que o jogo desenvolvido trouxe resultados satisfatórios para o professor, uma vez que aproximou-se mais da realidade vivenciada pelos alunos.

Cabral (2015), em sua pesquisa “O ensino de matemática e a informática: uso do Scratch como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria” buscou investigar experiências do uso da informática no ensino de geometria. Este desenvolveu sua pesquisa com alguns professores utilizando o Scratch, onde os mesmos foram motivados a criarem seus próprios jogos dentro da plataforma. Cabral obteve resultados satisfatórios, afirmando que a informática pode sim se tornar um grande potencializador no processo de aprendizagem.

Morbach (2012), em sua pesquisa “Ensinar e jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental” investigou as possibilidades e dificuldades dos professores de matemática em se dotar da utilização de jogos para favorecer a aprendizagem. Como resultado, o autor concluir que, embora os professores tenham apresentado dificuldades com os jogos, eles acreditam que os jogos podem ser desafiantes e podem promover a aprendizagem da matemática.

Zoppo (2017), em sua pesquisa “A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de matemática no ensino fundamental I” buscou investigar como alunos do ensino fundamental interagem com um objeto de aprendizagem construído a partir do Scratch. Observou-se que o objeto despertou motivação e interesse nos alunos, desenvolvendo também inteligência coletiva e trabalho colaborativo para realização das atividades.

Além da revisão de literatura realizada, torna-se necessário, igualmente, realizar uma breve abordagem acerca das competências e habilidades esperadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Conforme BNCC espera-se que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar e utilizar oportunidades para resolver problemas matemáticos, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e saber interpretá-las (BRASIL, 2018).

A BNCC apresenta como competência específica da matemática, o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de investigar e produzir argumentos, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018). Entende-se que com o uso do Scratch, essas competências possam ser desenvolvidas, ao oportunizar para o aluno, a construção de um jogo que envolva conceitos matemáticos e estimule a tomada de decisão.

Para a BNCC é necessário “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267). Sinaliza-se aqui, as possíveis contribuições do Scratch como uma tecnologia digital, ao oferecer um ambiente dinâmico, lógico e visual.

Os conteúdos trabalhados na pesquisa vão ao encontro do que é proposto pela BNCC, a exemplo do plano cartesiano. “Espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações” (BRASIL, 2018, p. 272).

Conceitos geométricos podem ser destacados na construção do jogo quando define-se que “em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa” (BRASIL, 2018, p. 272).

Conforme a BNCC espera-se que os participantes nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. Desenvolvam habilidades de interpretação de localização e deslocamento de figuras no plano cartesiano, assim como identificar transformações isométricas e produzir a ampliação de figuras. O estudo desses conceitos pode acontecer por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas com ambiente computacional Scratch, aproximando da geometria dinâmica.

De acordo com Kleinubing “através do uso do jogo digital educacional o professor possui mais uma ferramenta para utilizar em sua didática, além de aproximar-se do cotidiano dos alunos buscando uma interação maior para transmitir os conteúdos.” (KLEINUBING, 2016, p. 41). Neste contexto, a utilização do Scratch como ferramenta digital pode representar resultados positivos, quando planejada e utilizada pelos professores de forma que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem.

3 METODOLOGIA

A partir da problemática apresentada, desenvolveram-se atividades na forma de jogos interativos utilizando a plataforma online Scratch. A aplicação se deu em um grupo de estudantes de licenciatura em matemática. O desenvolvimento das atividades foi realizado através do Google Meet durante uma aula com uma turma de 9 estudantes (de semestres diferentes) participantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

O jogo foi construído para que pudesse desenvolver o pensamento computacional dos alunos articulando-os com conceitos e habilidades de matemática. Desta forma, tem-se uma pesquisa classificada como qualitativa, uma vez que busca interpretar os resultados, produzindo subsídios para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Para o desenvolvimento do jogo utilizado na pesquisa, a partir do Scratch, delimitou-se os seguintes passos.

1. Definição da temática do jogo;
2. Elaboração e montagem do jogo;
3. Definição dos conteúdos matemáticos envolvidos;
4. Objetivos a serem alcançados com as tarefas;
5. Aplicação das atividades com uma turma de licenciandos em matemática;
6. Elaboração de questionamentos para interpretação dos dados coletados com a pesquisa;
7. Articulação dos conteúdos matemáticos com as habilidades previstas na BNCC.

O jogo desenvolvido a partir do Scratch é o *PacMan*, cuja formulação procedeu-se em 5 momentos. A seguir, apresenta-se um quadro síntese que ilustra o desenvolvimento do jogo, os conteúdos abordados e as habilidades previstas na BNCC.

Etapa do jogo	Conteúdo matemático	Habilidade matemática
Montagem do jogo e personagens	Plano cartesiano	- Interpretação de localização; - Deslocamento de figuras no plano cartesiano
Programando personagens e figuras	Transformações	- Identificar transformações isométricas; - Produzir a ampliação de figuras
Programando personagens e figuras	Ângulos	- Verificar relações entre os ângulos formados
Programando o jogo	Porcentagem	- Dominar o cálculo de porcentagem
Programando o jogo	Rotação	- Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares

Quadro 2: Síntese do desenvolvimento do jogo, os conteúdos abordados e as habilidades previstas na BNCC

Fonte: o autor.

As atividades construídas e aplicadas foram analisadas com base na BNCC, para que pudessem ser interpretadas e avaliadas considerando o problema de pesquisa apresentado previamente. Os dados foram coletados através dos formulários que foram respondidos pelos estudantes de licenciatura. A análise das atividades foi conduzida de forma interpretativa, que segundo Rosa (2009) é baseada em dois aspectos: aspecto 1, as análises sobre os dados coletados são influenciadas por concepções e interpretações daqueles que coletam e analisam os dados; aspecto 2, a investigação da própria prática pode, em diferentes circunstâncias, influenciar as características dos dados coletados e análises realizadas.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado através do Google Meet durante uma aula com uma turma de 9 estudantes (de semestres diferentes) participantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.

Inicialmente foi apresentado o jogo *PacMan* desenvolvido no Scratch, prosseguindo-se de uma demonstração de todos os comandos e programações utilizadas para a sua criação. Durante a apresentação foram mostrados os inúmeros recursos que podem ser utilizados dentro da plataforma para criação de jogos e atividades. Foi disponibilizado também o link de acesso ao jogo, de forma a possibilitar que os alunos pudessem manipular os comandos.

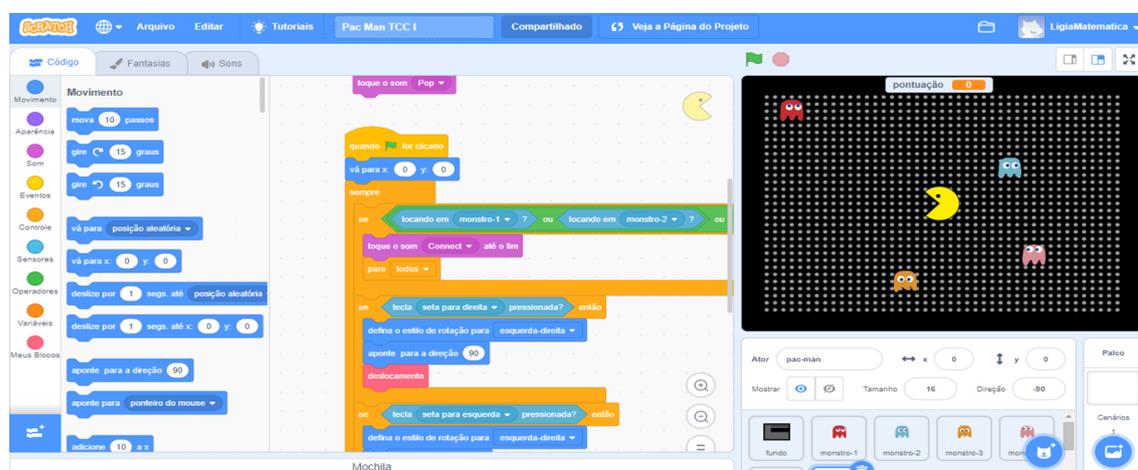


Imagem 1: Parte da programação do jogo *PacMan* no Scratch.

Fonte: o autor.

Após a apresentação, foi enviado um link de formulário Google com um questionário composto por 8 perguntas, entre múltipla escolha e respostas descritivas. As perguntas eram referentes ao jogo desenvolvido e a utilização de jogos para o ensino de matemática. A apresentação e o questionário integraram a primeira parte da atividade.

Os participantes foram identificados como A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8 e A9. Sete participantes responderam ao questionário.

Na primeira pergunta, quando questionados quanto a relevância do jogo, eles tinham 3 opções de resposta: 1- Sim, usaria em sala de aula; 2- Talvez, usaria com algumas adaptações; 3- Não, não usaria em sala de aula. A maioria dos participantes respondeu que sim, que usaria

em sala de aula. Apenas dois responderam talvez, e que fariam algumas adaptações para utilizar, A3 e A6.

1) O jogo chamou sua atenção?

Sim, usaria em sala de aula. (A1, A2, A4, A5, A7).

Talvez, usaria com algumas adaptações. (A3, A6).

Quadro 3: Pergunta 1 e respostas

Fonte: o autor.

Com base nessas respostas, assume-se que o jogo desenvolvido e o Scratch possuem caráter atrativo, uma vez que ambas as ferramentas possuem potencial para auxiliar as atividades dos professores em sala de aula. É preciso apenas explorar seus benefícios, como mostra Kleinubing (2016) em sua pesquisa. Dois estudantes mostram que fariam adaptações no jogo, possivelmente para se adequar a determinada turma ou conteúdo. Quando utilizado pelos professores de forma correta, o jogo pode trazer várias vantagens que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

A segunda pergunta do questionário compreendia os conteúdos matemáticos que envolviam o jogo, 6 dos participantes responderam ao questionamento.

2) Você observou conteúdos matemáticos envolvendo o jogo? Quais?

Envolvimento do plano cartesiano, eixo x e eixo y. (A1, A3, A4, A5, A6, A7).

Translações no plano cartesiano e funções. (A5, A6).

Quadro 4: Pergunta 2 e respostas

Fonte: o autor.

Conforme o Quadro 2, o conteúdo de plano cartesiano foi utilizado para o desenvolvimento do jogo e observado pelos Alunos A1, A3, A4, A5, A6 e A7, com destaque para o eixo x e eixo y. Isso porque a própria plataforma traz as variáveis x e y em seu *layout*, o que pode facilitar a compreensão dos eixos cartesianos. Ainda, os Alunos A5 e A6 também observaram as translações no plano cartesiano e funções.

Os conteúdos observados, assim como as competências e habilidades, estão de acordo com os que são propostos pela BNCC. Com o envolvimento do plano cartesiano é esperado que os alunos identifiquem pontos de referência, deslocamento de objetos, representações de espaços, distâncias e outras representações (BRASIL, 2018).

A terceira pergunta, questionava se os participantes haviam compreendido como ocorria a montagem dos comandos no Scratch. Estes poderiam escolher entre duas opções: 1-

Sim; 2- Não. Embora alguns tenham encontrado dificuldades, todos os participantes conseguiram compreender como funcionam os comandos do Scratch.

3) Você conseguiu compreender como ocorre a montagem dos comandos no Scratch?

Sim (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7).

Quadro 5: Pergunta 3 e respostas

Fonte: o autor.

A compreensão dos comandos se torna fácil, uma vez o diferencial do Scratch é o design divertido. Logo, ao entrar em contato com a plataforma, rapidamente o usuário entende como ocorre a montagem dos comandos. Não há a utilização de comandos complicados, a programação é feita por meio da conexão de blocos gráficos (MARJI, 2014).

Os participantes também foram questionados acerca de ideias desenvolvidas durante o jogo, na quarta pergunta.

4) Você teve alguma ideia durante o jogo? Qual?

Usar o jogo para ensinar funções, movimento das retas e parábolas (A1, A3).

Implementar alterações que tornassem mais visível a relação com o conteúdo, como o desenho do plano cartesiano (A4).

Já pensou em utilizar o Scratch no passado, mas foi limitado pela sua falta de conhecimento em relação aos comandos da plataforma (A6).

Quadro 6: Pergunta 4 e respostas

Fonte: o autor.

Os alunos A1 e A3 responderam que utilizariam o jogo para ensinar funções, movimento das retas e parábolas. O Scratch possibilita desenvolver estes conteúdos, pois pode-se programar os personagens do jogo de forma a percorrer o caminho que ordenado, assim como possibilita inserir vários recursos.

A aluno A4 implementaria alterações que tornassem mais visível a relação com o conteúdo, como o desenho do plano cartesiano, por exemplo. Isso porque na construção do jogo, o plano cartesiano tradicional, com o *eixo x* e o *eixo y* não aparece. Aqui, visualiza-se que A4 sente a necessidade da formalização do conteúdo, que está de forma implícita no jogo.

Já o aluno A6 pensou em utilizar o Scratch em outro momento, mas foi limitado pela sua falta de conhecimento em relação aos comandos da plataforma, pensa que após a atividade desta pesquisa conseguirá utilizar.

Mais uma vez as ideias dos participantes foram ao encontro do que é proposto pela BNCC e de acordo com o esperado nas habilidades da Resolução CNE/CP nº 2/2019: “Compreender e conectar os saberes sobre a estrutura disciplinar e a BNCC”.

Na quinta pergunta, quando questionados se usariam a plataforma para planejar suas aulas, todos concordaram em utilizar, justificando que a utilização deixaria a aula mais atrativa e conseguiriam trabalhar o cognitivo dos alunos de forma inovadora.

5) Usaria a plataforma para planejar alguma de suas aulas? Por quê?

Sim, para deixar a aula mais atrativa e trabalhar o cognitivo dos alunos de forma inovadora (A1, A3).

Sim, para ajudar a dinamizar a aula e mudar a rotina (A5).

Sim, é uma maneira de levar o protagonismo ao aluno e tornar a aula atrativa (A6, A7).

Quadro 7: Pergunta 5 e respostas

Fonte: o autor.

Para eles, o Scratch cumpre com maestria a tarefa de prender o interesse do aluno para o objeto de conhecimento utilizado, ele é modificável a ponto de poder ser usado nas mais diversas áreas da matemática. Ainda, ajudaria a dinamizar a aula e mudar a rotina das atividades, é uma maneira de levar o protagonismo ao aluno e mostrar que matemática e conceitos matemáticos podem ser abordados de uma maneira atrativa.

A plataforma traz várias contribuições como uma tecnologia digital, como o ambiente dinâmico. É mais uma ferramenta para o professor utilizar, ele aproxima-se ao cotidiano dos alunos e permite uma maior interação com os conteúdos quando utilizado de forma correta. Ainda, aproxima-se do proposto pela BNCC, uma vez que propõe que as tecnologias digitais disponíveis devem ser utilizadas para modelar e resolver problemas (BRASIL, 2018).

A sexta pergunta, tratou sobre o desenvolvimento do próprio jogo.

6) Qual nível de dificuldade você acha que teria para desenvolver o seu próprio jogo?

Leve (A2).

Médio (A1, A3, A5, A6, A7).

Alto (A4).

Quadro 8: Pergunta 6 e respostas

Fonte: o autor.

A maioria selecionou que teria nível médio de dificuldade, outro participante selecionou nível leve e outro nível alto. Ninguém respondeu se haveria nível muito alto de dificuldade em desenvolver o próprio jogo na plataforma. O Scratch apesar de disponibilizar

muitos comandos para a programação dos jogos é uma plataforma de fácil acesso e entendimento.

O Quadro 9 ilustra a sétima pergunta.

7) Você acha que os alunos se interessam em aprender mais com os jogos do que com métodos tradicionais de ensino? Por quê?

Sim, os alunos demonstram muito mais interesse em aprender com jogos. Mas também que deve haver um equilíbrio entre os métodos de ensino tradicionais e o uso das tecnologias (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7).

Especificamente no caso da matemática, penso que ainda estejamos sofrendo pela visão de "senso comum" de que a matemática é inerentemente difícil e "chata" (A6).

Quadro 9: Pergunta 7 e respostas

Fonte: o autor.

Todos concordaram que os alunos demonstram um maior interesse em aprender matemática com jogos. Esse relato deve-se ao dinamismo e a motivação que os jogos virtuais podem trazer. Porém, concordam que deve haver um equilíbrio entre os métodos de ensino tradicionais e o uso das tecnologias. Aqui pode-se sinalizar diferentes fatores para essa resposta como: 1) falta de tempo para trabalhar com todos os conteúdos de forma intuitiva e motivacional; 2) maior tempo para preparar aulas e 3) o comodismo do método tradicional.

O aluno A6 relata que “especificamente no caso da matemática, penso que ainda estejamos sofrendo pela visão de "senso comum" de que a matemática é inerentemente difícil e "chata". Aqui, A6 traz aspectos viesados na sociedade, a qual, os conteúdos de matemática quando trabalhados com o auxílio das tecnologias digitais, podem quebrar esse paradigma. O uso de ambientes virtuais, como o Scratch vai além da motivação. Com a orientação do professor, atividades desenvolvidas com essas ferramentas podem mostrar que a matemática é necessária para a compreensão e o desenvolvimento de conhecimentos específicos para a resolução de problemas.

A6 considera que “a matemática necessita de momentos expositivos (que podemos aqui classificar como um método tradicional)”. Com esse relato é possível entender que os licenciandos também são resistentes às novas tecnologias e não compreendem com totalidade as alternativas metodológicas de ensino.

Para corroborar com a discussão, a seguir apresenta-se o restante do relato de A6.

“Tendo isso em mente, e levando em conta que estamos trabalhando com um jogo, não o utilizando, mas sim o programando, imagino alguns cenários possíveis (e certamente

extremamente dependentes da turma em questão, planejamento do professor e conteúdos abordados). Vou comentar dois extremos aqui, apenas a título de reflexão: 1) o aluno se envolve com a atividade e pouco a pouco, consciente e/ou inconscientemente, começa a apreender os conceitos que a perpassam; 2) o aluno tenta, porém não consegue realizar a atividade, o que o deixa consciente das suas limitações atuais no que diz respeito à compreensão do conteúdo e esse sentimento acaba por alimentar a visão de senso comum mencionada anteriormente. De modo algum falo isso querendo atribuir algum tipo de culpabilidade ao professor. Apenas tentei me colocar no lugar do aluno e explicar minha visão. Aposto que muitas respostas a essa pergunta expressariam aprovação irrestrita aos métodos "não tradicionais". Exponho aqui minha visão de que existem várias nuances em torno desse assunto. Na minha opinião pessoal, como afirmei nesse questionário, penso que é sim muito benéfico que sejam utilizadas metodologias diferentes para conduzir as aulas e mediar o ensino-aprendizagem. E certamente vou pensar em maneiras de implementar alguma atividade envolvendo Scratch em minhas aulas no futuro. Mas toda moeda tem dois lados.”

Temos uma visão fragmentada das possíveis vantagens e desvantagens do uso do Scratch, como já descrito anteriormente com base em Morbach (2012) e ao final quando descreve “mas toda moeda tem dois lados”, é possível perceber que não existe conforto no trabalho com metodologias diferentes. O desenvolvimento de conceitos matemáticos também passa pelos erros e na tentativa de encontrar soluções, mesmo que demorem.

As vantagens em utilizar jogos digitais podem se resumir em simples termos: eles motivam os alunos, auxiliam o desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão, o aluno participa ativamente na construção do seu próprio conhecimento, tem mais motivação e interesse, desenvolve o senso crítico, a criatividade e habilidades necessárias.

Por outro lado o tempo gasto em sala de aula é maior com a utilização dos jogos, os alunos podem jogar apenas pelo jogo, sem saber por que jogam, assim como existe também a dificuldade ao acesso e disponibilidade de material (GRANDO, 1996). Mesmo existindo mais vantagens do que desvantagens, os jogos devem ser utilizados pelo professor com cuidado e sabedoria.

A oitava e última pergunta do questionário, tratou sobre o tempo em sala de aula para o trabalho com a plataforma Scratch .

8) De acordo com suas experiências, o tempo em sala de aula é suficiente para que consiga trabalhar com a plataforma? (Pelo menos uma vez.)
--

Sim, com organização com o conteúdo é totalmente possível. (A1).
Quando olhamos superficialmente para o "tempo" de aula, parece não ser possível, mas ao analisar algumas aulas do ponto de vista didático, percebemos que podemos implementar algumas mudanças no método de ensino, fazendo com que o tempo além de ser suficiente se torne mais produtivo, tendo em vista que a atenção do aluno é a chave! (A3).
Com disponibilidade poderia juntar duas turmas e poderia aplicar. (A4).
Depende muito da realidade da turma e da prática, a medida que a atividade se torna mais frequente os aprendizes desenvolvem habilidades que tornam a atividade mais acessível. (A5).
Penso que tudo depende de como o professor planejar essa atividade. Na minha opinião, eu tentaria trabalhar com plataformas desse tipo pelo menos mais de uma vez: uma seria para familiarização com alguns recursos básicos (o que não implica em alunos passivos) e outra destinada especificamente para que os alunos produzam algo (essa produção teria como foco fazer com que o aluno opere com os conceitos matemáticos abordados para realizar a ideia proposta ou, melhor ainda, uma ideia própria dele). (A6).
Precisaria mais de uma aula para trabalhar com essa plataforma, mas sim daria para mostrar a plataforma e algum jogo. (A7).

Quadro 10: Pergunta 8 e respostas
 Fonte: o autor.

Os alunos A1, A6 e A7 concordam que existe tempo, porém é necessário organização. Já o aluno A3 coloca o aluno como ponto central da aprendizagem, o que é esperado quando se trabalha fora do convencional e com ambientes virtuais.

Após a realização do questionário pelos participantes, foi proposta a segunda parte da atividade. Nesta parte, 8 estudantes contribuíram. A atividade consistiu em programar um labirinto no Scratch. Foi disponibilizado link para que programassem o personagem para completar o labirinto utilizando os comandos disponíveis na plataforma.

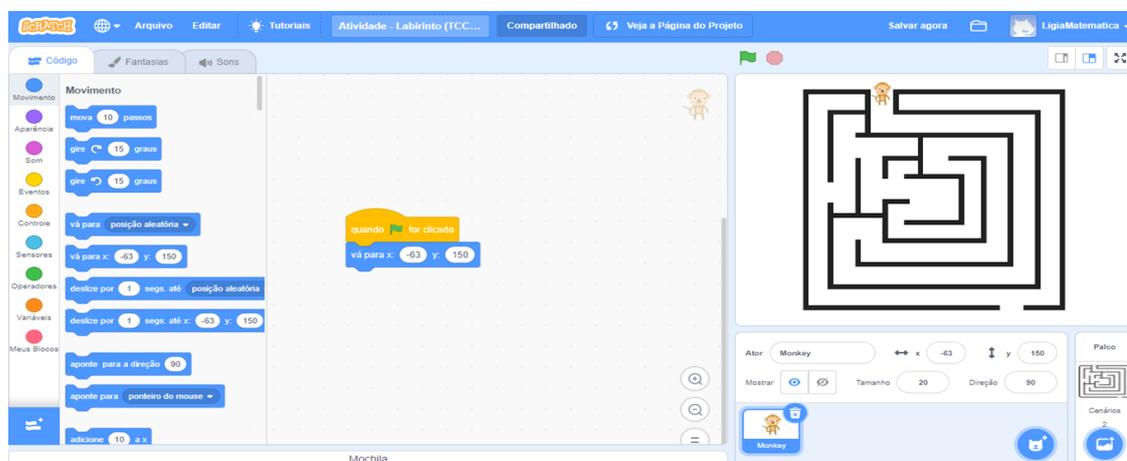


Imagem 2: Atividade do labirinto para ser desenvolvida no Scratch.
 Fonte: o autor.

Os estudantes deveriam utilizar os comandos disponíveis no lado esquerdo da tela para programar o macaco para que ele completasse o labirinto. Eles realizaram a atividade,

inicialmente, com algumas dúvidas que rapidamente foram solucionadas pela pesquisadora. Fizeram questionamentos sobre o macaco pular de um lugar no labirinto diretamente para o outro, o que foi solucionado ao utilizar o comando deslizar.

Ao concluírem a atividade, os estudantes projetaram suas telas para mostrar aos colegas quais os comandos haviam utilizado e assim discutiram os métodos que utilizaram entre si e com a pesquisadora. Também pontuaram várias atividades em que seria possível utilizar o programa, atividades sobre plano cartesiano, funções, trigonometria, etc.

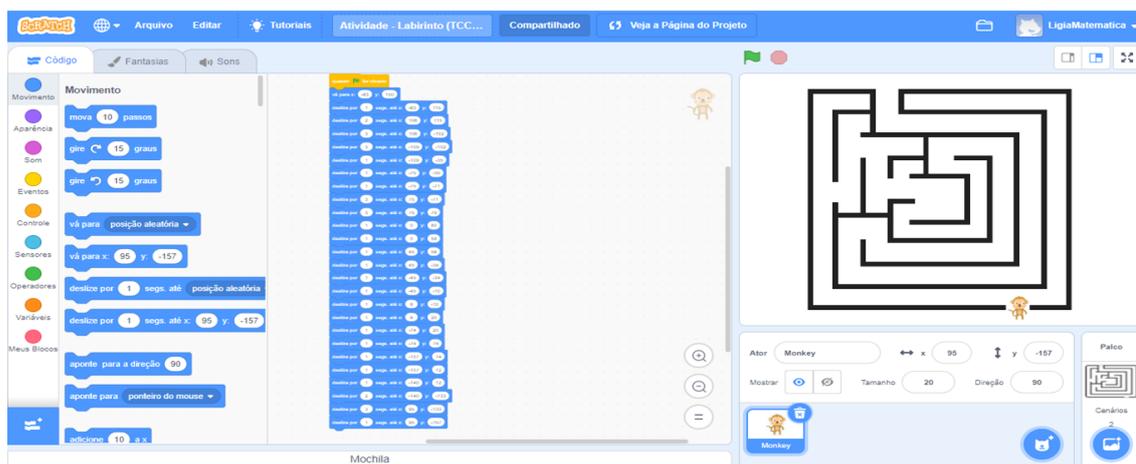


Imagem 3: Atividade do labirinto concluída no Scratch.
Fonte: o autor.

Após a conclusão da atividade do labirinto, foi enviado novamente um formulário para os estudantes, para que estes desenvolvessem uma narrativa de aprendizagem sobre as atividades propostas. Oito participantes realizaram a narrativa de aprendizagem.

No formulário apresentava: “Narrativa de aprendizagem: Escreva aqui o que você aprendeu com a atividade proposta, quais suas dificuldades e pontos que achou interessante”. A atividade permitiu observar as competências necessárias para a formação do professor e sua atuação, nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal.

Zabala (1998) aborda os conteúdos em três categorias: atitudinal, conceitual e procedimental. A conceitual refere-se à construção de capacidades intelectuais. A procedimental refere-se a construir instrumentos para analisar por si mesmos os resultados que obtém e os processos que colocam em ação para atingir o que foi proposto. E a atitudinal refere-se a formação de atitudes em relação à informação recebida.

Desta forma, os resultados obtidos com as narrativas foram divididas em três categorias: conceitual, procedimental e atitudinal.

Conceitual	<i>Aprendi um método utilizando um software intuitivo que podemos</i>
------------	---

	<p><i>criar jogos para facilitar o processo aprendizagem do ensino de matemática para os alunos (A2).</i></p> <p><i>Este jogo atrela o lúdico aos planos cartesianos, (...) pode ser aplicado em 2 horas aulas, uma para explicação e outra pra aplicação (A3).</i></p> <p><i>Do ponto de vista pedagógico, aprendi o uso de um novo recurso para auxiliar no aprendizado (A6).</i></p> <p><i>Achei interessante a maneira como o conceito de plano cartesiano e pares ordenados pode ser abordada com essa atividade. Vejo potencial de se utilizar essa atividade talvez como introdução aos conteúdos (A7).</i></p> <p><i>Os elementos que podemos retirar deste jogo são: - Plano Cartesiano - o elemento constante de tentar manter o boneco na mesma direção. - Ciclo trigonométrico Dificuldades: Manter o boneco em linha reta e encontrar as coordenadas certas para fazer o boneco andar (A8).</i></p>
Procedimental	<p><i>Só movimentar o "macaco" já da o plano cartesiano x e y (A1).</i></p> <p><i>No início tive dificuldade para entender os comandos, mas com a prática, isto é, a execução e tentativa de execução, principalmente a tentativa, pude concluir a atividade. Já aproveitei para incluir um som para representar a vitória ao final do percurso (A4).</i></p> <p><i>A principal dificuldade que encontrei foi a mesma mencionada por alguns colegas na sala do meet: utilizar o comando "go to" (ir para) fazia com que o ator instantaneamente aparecesse na posição programada. Demorou alguns minutos para que eu percebesse que o comando 'ir para' definia a posição do ator ao clicar para então realizar os outros movimentos que seriam encaixados abaixo com o comando "glide to" (deslizar para). Após essa compreensão, o resto da atividade consistiu apenas em tomar cada uma das posições que o ator deveria assumir e programá-las no comando 'deslizar para' (efetuando também os ajustes de tempo em relação às distâncias maiores ou menores a serem percorridas) (A7).</i></p>
Atitudinal	<p><i>Não obtive dificuldades com o labirinto (A1).</i></p> <p><i>Eu particularmente levaria para sala de aula (A3).</i></p> <p><i>Já tinha conhecimento da existência desse aplicativo/plataforma, mas nunca a ponto de "colocar a mão na massa", com essa experiência proveniente da apresentação da atividade, surgiu em mim uma grande curiosidade para explorar os mais variados assuntos dentro da plataforma (A4).</i></p> <p><i>Gostei muito e da para ver como funciona no plano cartesiano (A5).</i></p> <p><i>Minha dificuldade foi a falta de familiarização com o recurso. Achei o recurso muito interessante, acredito que ele possa auxiliar muito o professor em alguns conteúdos (A6).</i></p>

Quadro 11: Resultados obtidos com as narrativas

Fonte: o autor.

A categoria conceitual está relacionada às atividades que promovem a compreensão do conceito. Os conceitos abrangem de forma conjunta os fatos, eles são a base teórica que todos os conteúdos requisitam. É possível exemplificar os conceitos com profundidade, uma vez que seu objetivo compreende desenvolver a parte cognitiva do ser intelectual, seu raciocínio, compreensão e memória, proporcionando a construção do conhecimento.

A2 na categoria conceitual destacou em sua narrativa que o software é intuitivo e que com ele podemos criar jogos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de matemática. A3 afirmou que o jogo atrelou o lúdico aos planos cartesianos. A6 também concorda que o recurso pode auxiliar no aprendizado. De fato, os jogos motivam novas descobertas e desafiam os alunos através dos seus diferentes temas (BARRETO, 2014) e, de acordo com Morbach (2012), tem um grande potencial para auxiliar o ensino de matemática.

Ainda na categoria conceitual, A7 considerou em sua narrativa interesse na maneira como o conceito de plano cartesiano e pares ordenados pode ser abordados com a atividade. A8 também ressaltou o plano cartesiano. O conteúdo de plano cartesiano está de acordo com os conteúdos propostos pela BNCC, com ele pretende-se que os alunos desenvolvam habilidades de interpretação e localização no plano cartesiano.

A categoria procedimental está relacionada à colocar em prática o que é aprendido com o conceitual. Ela é caracterizada pelo estudo de técnicas e estratégias para o avanço do conhecimento proporcionado através da experiência do fazer.

A1, A4 e A7, na categoria procedimental, em suas narrativas, comentaram sobre movimentos, funções e comandos utilizados durante a atividade. Ressaltaram suas facilidades e dificuldades e desenvolveram o conhecimento através da experiência do fazer.

A categoria atitudinal reflete a vivência do ser com o mundo que o rodeia. As atitudes são as habilidades na forma de atuar das pessoas. Nesta categoria estão comentários feitos durante a narrativa que foram relacionados por componentes cognitivos, afetivos e comportamentais.

Observa-se possíveis reflexos de contribuições do jogo para o aluno A5, ao relatar “Gostei muito” (atitude) “da para ver como funciona no plano cartesiano (conceito)”. Ainda, A5 pode utilizar o jogo ou o labirinto construído como procedimento para explorar conceitos do plano cartesiano, variáveis e pares ordenados.

Destaca-se também a fala de A6: “Do ponto de vista pedagógico, aprendi o uso de um novo recurso para auxiliar no aprendizado”. Aqui, observa-se que A6 pode utilizar novos procedimentos para ensinar um conteúdo e oportunizar o desenvolvimento de conceitos. Refere-se a isso como uma possível contribuição para a sua prática pedagógica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou os processos envolvidos na construção de jogo educacional utilizando a ferramenta Scratch, demonstrando que a ferramenta tem grande potencial para auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, tornando-se uma ótima opção para inserir as tecnologias e atender as necessidades de mudança nas formas de ensino tradicional.

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma de estudantes de licenciatura em matemática. Durante a atividade foi apresentado o jogo *PacMan* desenvolvido no Scratch, e também foram discutidos todos os comandos e programações utilizadas para a sua criação, relacionando com conteúdos matemáticos e com as propostas da BNCC. Logo após foram disponibilizados formulários e uma atividade para manipulação no Scratch.

O problema de pesquisa elaborado foi: “Quais as concepções de Licenciandos em Matemática sobre jogos digitais desenvolvidos a partir do ambiente computacional Scratch?”. Os licenciandos tem a concepção de que os jogos virtuais podem trazer motivação e dinamizar as aulas de matemática, pois muda a rotina de atividades e é uma forma de levar o protagonismo ao aluno, abordando os conteúdos matemáticos de maneira mais atrativa. Para eles, o Scratch cumpre estas tarefas com muita eficiência, pois é um ambiente computacional de fácil acesso e manipulação e pode ser usado nas mais diversas áreas da matemática.

Os resultados obtidos durante a pesquisa foram satisfatórios, pois todos os participantes concordaram que o jogo pode auxiliar os professores durante o processo de ensino de matemática. Mesmo que a eficiência do jogo não seja garantida, pois como todos os métodos tem suas vantagens e desvantagens, cabe ao professor responsável intermediar com sabedoria a utilização do jogo.

O trabalho aponta que o jogo desenvolvido no Scratch pode trazer contribuições importantes para a matemática. O professor como direcionador e mediador da aprendizagem pode utilizar o jogo como uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, explorando todos os seus benefícios. Desta forma o jogo trará resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. S., 1998. **Projeto de trabalho: uma forma de atuação psicopedagógica**. 2.ed. Curitiba: L. M. S, 1998.

BARRETO, Flávio Chame. **Informática descomplicada para educação: aplicações práticas em sala de aula**. 1ed. São Paulo: Érica, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 2/2019** - Brasília, 2019.

CABRAL, Rodrigo V. **O ensino de matemática e a informática: uso do Scratch como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria**, 2015. Dissertação de Mestrado, Faculdade do Norte do Paraná, Sarandi, 2015.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19

D'AMBROSIO, U. (1986). **Da realidade à Ação: Reflexões sobre Educação (e) Matemática**. Campinas . SP: Summus/UNICAMP.

FARIA, Rejane. Os conteúdos da aprendizagem e o raciocínio proporcional. RELVA, Juara/MT/Brasil, v. 6, n. 1, p. 251-272, jan./jun. 2019.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. (1996) São Paulo, Paulus, 2004.

KLEINUBING, Jorge José. **Utilizando o Scratch para o ensino da matemática**, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2016.

MARJI, Majed. **Aprenda a programar com o Scratch**. 1 ed. São Paulo: Novatec, 2014.

MORBACH, Raquel P. C. **Ensinar e jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental**. 2012. 175f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação), Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

PRENSKY, MARC, 2001. Digital natives, digital immigrants. On the horizon, v. 9, n. 5, MCB University Press, out 2001.

ROSA, C. C. **Um estudo do fenômeno de congruência em conversões que emergem em atividades de modelagem matemática no ensino médio**. 2009. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina (PR), 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOPPO, Beatriz M. **A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de matemática no ensino fundamental I**, 2017. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.