



**INSTITUTO
FEDERAL**

Brasília

Instituto Federal de Brasília

Campus Brasília

Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

CARLOS RODRIGUES PINTO JUNIOR

HAYSSA GABRIELLY BRITO BARROSO

**MATEMATIPLAY: JOGOS DIGITAIS DE AUXÍLIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA
PARA CRIANÇAS**

Brasília
2024

CARLOS RODRIGUES PINTO JUNIOR

HAYSSA GABRIELLY BRITO BARROSO

**MATEMATIPLAY: JOGOS DIGITAIS DE AUXÍLIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA
PARA CRIANÇAS**

Trabalho apresentado à banca avaliadora do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília - Campus Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Sistemas de Internet.

Orientadora: Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos

Brasília
2024

P659 Pinto Junior, Carlos Rodrigues.
MatematiPlay: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças / Carlos Rodrigues Pinto Junior, Hayssa Gabrielly Brito Barroso. — Brasília, 2024.
59 f. : il. color.

Orientadora: Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Tecnologia em Sistemas para Internet, 2024.

1. Jogos digitais. 2. Matemática. 3. Educação infantil.
I. Barroso, Hayssa Gabrielly Brito. II. Santos, Sylvana Karla da Silva de Lemos (orient.). III. Título.

CDU: 004.42

Elaborada com os dados fornecidos pelos autores.

CARLOS RODRIGUES PINTO JUNIOR

HAYSSA GABRIELLY BRITO BARROSO

**MATEMATIPLAY: JOGOS DIGITAIS DE AUXÍLIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA
PARA CRIANÇAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à banca avaliadora do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Internet do Instituto Federal de Brasília - Campus Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Internet.

Aprovado em 09 de agosto de 2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Campus Brasília - IFB
Orientadora

Prof. Me. Tiago Henrique Faccio Segato
Campus Brasília - IFB
Membro Interno

Profa. Ma. Kadidja Valéria Reginaldo de Oliveira
Campus Brasília - IFB
Membro Interno

DEDICATÓRIA

Dedicamos este projeto a Deus e às nossas famílias, fonte de apoio e amor. Agradecemos pela graça divina e pelo suporte constante que tornaram possível a realização deste trabalho.

"A utilização de jogos digitais no ensino da matemática pode promover a construção de conhecimentos, a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas crianças."

— **Jean Piaget**

RESUMO

PINTO JUNIOR, Carlos Rodrigues. BARROSO, Hayssa Gabrielly Brito. MATEMATIPLAY: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Tecnólogo em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília - *Campus Brasília*. Brasília/DF, 2024.

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de jogos digitais em formato web voltado para crianças da pré-escola, visando auxiliar de forma lúdica o seu desenvolvimento matemático, através dos princípios de contagem. A importância do uso de tecnologias educacionais como ferramenta de apoio ao aprendizado infantil é destacada, assim como a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras para estimular o interesse e o envolvimento das crianças nas atividades matemáticas. O estudo apresenta uma revisão de literatura relacionada à forma como é ensinada a matemática. Posteriormente, são identificadas as principais falhas no ensino que fazem muitos alunos não aprenderem de forma satisfatória. Por fim, é apresentado, de uma forma lúdica, como jogos digitais podem auxiliar no ensino da matemática. O projeto ainda envolveu a análise de sistemas análogos, a metodologia utilizada e o desenvolvimento de um site com jogos digitais online, com as respectivas tecnologias empregadas, considerando aspectos de usabilidade, interatividade e adequação à faixa etária das crianças envolvidas no projeto. Os jogos foram projetados de modo a integrar conceitos matemáticos de maneira natural e divertida, promovendo o aprendizado por meio da experimentação e da resolução de problemas. Foram conduzidos testes e experimentos com um grupo de crianças da pré-escola de uma escola particular, para que pudessem avaliar a sua eficácia como ferramenta de auxílio ao desenvolvimento matemático. Os resultados indicaram uma contribuição positiva para o estímulo do interesse das crianças pela matemática, melhorando suas habilidades cognitivas e resolução de problemas e o projeto obteve percepções valiosas sobre a integração de tecnologia educacional na educação de crianças dessa faixa etária, destacando a importância de abordagens pedagógicas contemporâneas, inovadoras e lúdicas.

Palavras-chave: matemática, ensino, aprendizagem, educação infantil.

ABSTRACT

PINTO JUNIOR, Carlos Rodrigues. BARROSO, Hayssa Gabrielly Brito. MATEMATIPLAY: Digital games to aid in teaching mathematics to children. 2024. Course Completion Work (Graduate) – Internet Systems Technologist. Federal Institute of Brasilia - *Campus Brasília*. Brasília/DF, 2024.

This project aims to develop digital games in a web format aimed at preschool children, with the goal of playfully assisting their mathematical development through the principles of counting. The importance of using educational technologies as a learning support tool for children is highlighted, as well as the need for innovative pedagogical approaches to stimulate children's interest and involvement in mathematical activities. The study presents a literature review related to how mathematics is taught. Subsequently, the main shortcomings in teaching that prevent many students from learning satisfactorily are identified. Finally, it is demonstrated, in a playful manner, how digital games can aid in the teaching of mathematics. The project also involved the analysis of analogous systems, the methodology used, and the development of a website with online digital games, along with the respective technologies employed, considering aspects of usability, interactivity, and suitability for the age group of the children involved in the project. The game was designed to integrate mathematical concepts in a natural and fun way, promoting learning through experimentation and problem-solving. Tests and experiments were conducted with a group of preschool children from a private school to evaluate its effectiveness as a tool for supporting mathematical development. The results indicated a positive contribution to stimulating children's interest in mathematics, improving their cognitive skills and problem-solving abilities. Additionally, the project obtained valuable insights into the integration of educational technology in the education of children in this age group, highlighting the importance of contemporary, innovative, and playful pedagogical approaches.

Keywords: mathematics, teaching, Learning, primary education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela de início do jogo 'Draw 123'	21
Figura 2 - Tela do jogo 'Draw123'	22
Figura 3 - Tela de início do jogo 'Aprenda a Contar'	23
Figura 4 - Tela do jogo 'Aprenda a Contar'	24
Figura 5 - Tela de início do jogo 'Eu Sei Contar'	25
Figura 6 - Tela do jogo 'Eu Sei Contar'	25
Figura 7 - Tela de início do jogo The Wordwall Quiz Show 'Antecessor e Sucessor'	27
Figura 8 - Tela do jogo The Wordwall Quiz Show 'Antecessor e Sucessor'	27
Figura 9 - Tela de início do jogo 'Calculando '	28
Figura 10 - Tela do jogo 'Calculando'	29
Figura 11 - Tela do diagrama de processos	36
Figura 12 - Diagrama de caso de uso	40
Figura 13 - Tela Inicial do 'MatematiPlay' Protótipo	42
Figura 14 - Tela do Jogo da Memória Protótipo	42
Figura 15 - Tela do Jogo Quantifica Protótipo	43
Figura 16 - Tela do final bom do Jogo Quantifica Protótipo	43
Figura 17 -Tela Inicial do MatematiPlay	47
Figura 18 - Tela do Jogo da Memória	47
Figura 19 - Tela do Jogo Quantifica	48
Figura 20 - Tela do Final Bom do Jogo Quantifica	48
Figura 21 - Tela do Final Ruim do Jogo Quantifica	49
Figura 22 - Gráfico 1 Avaliação Comparativa Entre os Jogos	51
Figura 23 - Gráfico 2 Avaliação dos Jogos no Geral	51
Figura 24 - Gráfico 3 Avaliação de Dificuldade dos Jogos	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação das funcionalidades do MatematiPlay e sistemas análogos	30
Tabela 2 - Perguntas para os alunos	50
Tabela 3 - Perguntas para o professor	52

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA	13
1.1.2 OBJETIVO GERAL	14
1.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.2 ESTRUTURA DO TCC	14
1.2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	14
2 . CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 UM RÁPIDO OLHAR SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA	16
2.2 FALHAS NO ENSINO MATEMÁTICO INFANTIL	17
2.3 JOGOS DIGITAIS E O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA	18
2.4 ANÁLISE DE SISTEMAS SIMILARES	19
2.4.1 COQUINHOS	20
2.4.2 ESCOLA GAMES	22
2.4.3 WORDWALL	26
2.4.4 JOGOS DA ESCOLA	27
2.4.5 COMPARAÇÃO DE FUNCIONALIDADES	29
2.5 TECNOLOGIAS	30
2.5.1 HTML5	31
2.5.2 CSS3	31
2.5.3 JAVASCRIPT	31
2.5.6 VSCODE	32
2.5.7 REPLIT.IO	32
2.5.8 GIT/GITHUB	33
2.5.9 NETLIFY	33
3. METODOLOGIA	34
3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA	35
4. DESENVOLVIMENTO	36
4.1 DIAGRAMA DE PROCESSOS	36
4.2 ANÁLISE DE REQUISITOS	37
4.3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS	37
4.3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	38
4.3.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	40
4.4 PROTOTIPAGEM	41
4.5 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO	44
5. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA E RESULTADOS	45
5.1 TESTE COM OS ALUNOS	45
5.2 RESULTADOS	49
6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	54
APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	59

1. INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina fundamental no currículo escolar, sendo essencial para o desenvolvimento cognitivo e raciocínio lógico dos alunos. No entanto, o ensino da matemática tem sido objeto de preocupação, uma vez que muitos estudantes enfrentam dificuldades em compreender e aplicar os conceitos matemáticos (Masola e Allevato, 2019). Essas falhas no ensino têm gerado impactos negativos no aprendizado e no interesse dos alunos pela disciplina.

Além disso, o processo de globalização e os avanços tecnológicos exigem cada vez mais qualificações dos docentes, que acabam tendo dificuldades para acompanhar tantas mudanças na forma de ensinar (Carvalho e Pirola, 2004). Isso leva a uma defasagem entre o que a evolução tecnológica demanda como forma de ensino e a maneira como a matemática é, de fato, ensinada nas escolas.

Ademais, é necessário considerar que o processo de ensino-aprendizagem é uma via de mão dupla, envolvendo tanto professores quanto alunos. Ambos enfrentam dificuldades: o docente na maneira de ensinar e o estudante na maneira de aprender (Masola e Allevato, 2019). Essas dificuldades, por serem penosas e desagradáveis, acabam desmotivando muitos alunos a aprender, o que, por consequência, causa desmotivação no professor em ensinar.

Esses problemas, aliados à falta de tempo para cumprir todos os tópicos curriculares (Santos, 2016) e o fato de existirem muitas escolas superiores para formação de professores, poucas se preocupam em dar condições do professor exercer a profissão com maestria. O elevado número de alunos por sala (Burak, 1992) leva muitas escolas e professores a adotarem os modelos mais antigos e tradicionais de ensino da matemática.

Dessa forma, o uso de jogos digitais, pode ser uma alternativa ao modelo tradicional, pois se enquadra mais com a visão construtivista, pois ele se concentra na resolução de problemas por meio da participação ativa do aluno, que constrói seu próprio entendimento dos conceitos matemáticos, em vez de receber informações de maneira passiva (Vilela, 2008).

Sendo assim, o projeto *Matematiplay*: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças, além de criar dois jogos digitais matemáticos (*Jogo da Memória* e *Quantifica*), propõe-se a analisar os principais métodos de ensino da

matemática, investigando suas falhas e como jogos digitais podem auxiliar no aprendizado dos alunos. A escolha desse tema se justifica pela necessidade de buscar alternativas inovadoras e eficientes para melhorar a qualidade do ensino da matemática, tornando-o mais acessível, atrativo e significativo para os estudantes.

1.1 PROBLEMA

As falhas no ensino da matemática podem ser atribuídas a diversos fatores, como metodologias tradicionais pouco interativas, falta de motivação dos alunos, deficiências na formação dos professores e a desconexão entre os conteúdos matemáticos e a realidade dos estudantes (Santos e Gomes, 2020). Essas questões têm levado a altos índices de reprovação e evasão escolar na disciplina, além de limitar o desenvolvimento pleno das habilidades matemáticas dos alunos.

Diante desse cenário, surge a proposta de utilizar jogos digitais como recurso pedagógico para auxiliar no ensino da matemática. Os jogos digitais têm se mostrado uma ferramenta promissora no processo de aprendizagem, pois são capazes de envolver os alunos de forma lúdica, motivadora e interativa (Silva, 2015). Além disso, permitem a aplicação prática dos conceitos matemáticos, incentivando a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Como mostra Ribeiro (2020), ao analisar um grupo de alunos através de métodos tradicionais de ensino com o uso de lousa e gráficos, e, em uma fase posterior, analisar o mesmo grupo de alunos usando recursos computacionais através de aplicativos e jogos. Chegando a conclusão que o uso das tecnologias digitais traz um aumento da participação dos alunos, através de uma maior interação com o conteúdo.

Assim, o objetivo deste trabalho é criar e elaborar um jogo direcionado para o ambiente educacional das crianças, com o propósito de solucionar a seguinte questão: “Como jogos digitais podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da matemática para crianças que estão iniciando sua vida acadêmica?”

1.1.2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver jogos digitais, voltados para web, destinados a auxiliar no ensino de matemática para crianças na pré-escola.

1.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar os principais modelos de ensino de matemática para crianças ao longo dos séculos.
- Identificar as deficiências no ensino de matemática que impactam o aprendizado.
- Avaliar o potencial que os jogos digitais trazem para o desenvolvimento matemático de crianças.

1.2 ESTRUTURA DO TCC

A estrutura deste trabalho segue a seguinte disposição: a segunda seção, destaca uma revisão teórica acerca dos métodos de ensino utilizados no ensino da matemática desde o período do Brasil Império até os dias contemporâneos. São analisadas tanto as lacunas existentes no ensino da disciplina quanto às possibilidades promissoras oferecidas pelos jogos digitais como ferramenta pedagógica

Na terceira seção, foram descritos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A quarta seção descreve o desenvolvimento prático do site MatematiPlay, como forma de auxílio aos modelos tradicionais de ensino da matemática. Por fim, na quinta seção, foram feitos exames com os alunos e apresentados os resultados, o trabalho é finalizado com as referências bibliográficas utilizadas e apêndice.

1.2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é caracterizada na área de Ciências Exatas e da Terra, de natureza aplicada, com propósitos gerais descritivos, utilizando a natureza dos dados de forma qualitativa, ao se aplicar questionários para alunos e para os

professores com intuito de analisar sua visão sobre os jogos. Utilizando o método indutivo, em que é possível chegar a conclusões gerais ou universais através da observação de um objeto ou fenômeno específico.

2 . CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

No decorrer desta seção, é apresentado o embasamento teórico que traz alguns conceitos que auxiliam no desenvolvimento do site, explorando os principais modelos de ensino de matemática utilizados nos últimos séculos. Além disso, é feita uma análise das falhas no ensino que impedem muitas crianças de aprenderem matemática de maneira satisfatória. Houve também uma investigação de como jogos digitais podem auxiliar no desenvolvimento matemático infantil. Por fim, foi realizada uma análise de sistemas análogos já desenvolvidos além de apresentar quais tecnologias serão usadas para o desenvolvimento do projeto.

2.1 UM RÁPIDO OLHAR SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

Os modelos de ensino da matemática nos últimos séculos são variados. Segundo Miguel e Vilela (2008), no Brasil, o ensino da matemática focou em três perspectivas base: mnemônico-mecanicista; a escola intuitiva e a escola construtivista. O modelo mnemônico-mecanicista envolvia, basicamente, tentar resolver qualquer problema complexo através de fórmulas matemáticas.

Por outro lado, Valente (2012a) cita que existiram inúmeros movimentos pedagógicos, com destaque para as abordagens: “tradicional”, “moderna”, e da “didática da matemática”. Neste serão enfatizados os modelos tradicional, intuitivo e construtivista, pois são abordagens pedagógicas que predominam desde a sua criação até os dias atuais,

Como mostra Barbosa (1946) em sua obra, ao descrever o método de ensino tradicional como algo que deveria ser erradicado, pois ele automatiza tanto o professor como o aluno, devido aos grandes processos de repetições. Demonstrando ser um modelo muito rígido, em que o aluno praticamente não participa, mas simplesmente absorve o que é passado pelo professor de forma inerte, dessa forma o professor vai moldando o aluno como se configura um robô, é um preceito em que os melhores alunos são aqueles capazes de decorar o maior número de informações na cabeça, por mais tempo, e pouco privilegia o raciocínio lógico.

Por outro lado, Miguel e Vilela (2008) caracterizam o ensino intuitivo como um método que foca em mais sentidos dos alunos, trazendo uma análise mais científica

para a matemática. Permitindo que a criança faça associações e aprenda de uma forma mais simples os conceitos matemáticos, também são utilizadas formas visuais coordenadas com as repetições para a fixação do conteúdo.

O modelo intuitivo propõe uma nova didática de ensino em que o objetivo não é apenas decorar o conteúdo, mas associar os elementos de forma que se possa deduzir, privilegiando o raciocínio. Em sua origem o preceito intuitivo usava como material de auxílio para aritmética uma revista denominada “Cartas de Parker”, que tinha um conjunto de gravuras que ajudavam os professores no ensino da matemática, principalmente nas 4 operações básicas, além de dar orientações de como o professor deveria utilizá-las em classe (Valente, 2012a).

Já a crítica construtivista se contrapõe à intuitiva em alguns pontos. Miguel e Vilela (2008) trazem como conceitos que: o número natural deveria ser mais uma consequência de uma abstração reflexiva do que algo empírico, e que a compreensão do número é cognitivo e não sensorial, além de salientar que a criança pode agir de forma concreta no aprendizado. Dessa forma, o método construtivista mira em resoluções de problemas através de uma participação ativa do aluno que constrói seu próprio entendimento dos conceitos matemáticos, ao invés de receber informações passivamente.

As três formas citadas de aprendizado são alguns dos principais modelos matemáticos utilizados no ensino e pesquisa no Brasil. Cada um deles possui suas características distintas e é aplicado em diferentes contextos educacionais e, apesar das críticas, principalmente sobre a visão tradicional, são bastante utilizados nos dias atuais, como ficará demonstrado no próximo tópico.

2.2 FALHAS NO ENSINO MATEMÁTICO INFANTIL

O ensino da matemática tem sido objeto de críticas ao longo do tempo e um dos motivos é a falta de relação entre o que é abordado em sala de aula e como o aluno usará o conteúdo no seu cotidiano de forma prática (Santos e Gomes, 2020). Compreender essa dificuldade e elaborar formas para mitigar esse problema é um desafio para escola e os professores. Uma forma de eliminar esse dilema é através de uma aprendizagem significativa.

Frasson, Laburú e Zompero (2019) explanam sobre a aprendizagem significativa proposta por Ausubel e dizem que um conhecimento novo fixa em um conhecimento já conhecido pelo indivíduo e a partir do seu domínio, o conhecimento pode ser aprimorado e enriquecido. Baseado no uso desse método de aprendizagem é correto inferir que os saberes aprendidos na escola terão maior relação com o que o aluno vivencia na sociedade a qual está inserido.

Outra crítica não menos importante está relacionada à falta de tempo para cumprir todos os tópicos curriculares, fazendo com que não seja feita uma avaliação formativa satisfatória, restando apenas a avaliação somativa (Santos, 2016). A avaliação formativa compreende um processo contínuo e acompanhamento com objetivo de identificar progressos e dificuldades, orientando e melhorando o ensino. Já a avaliação somativa é simplesmente atribuir nota através de testes regulares.

Por fim, dois fatores que influenciam negativamente no ensino da matemática estão relacionados ao fato de existirem muitas escolas superiores para formação de professores, mas poucas se preocupam em dar condições do professor exercer a profissão com maestria, e o elevado número de alunos por sala. Todos esses problemas contribuem para uso de métodos ineficazes e uma educação baseada em repetição e memorização, como afirma (Burak, 1992).

Assim, apesar das críticas ao modelo tradicional desde a época do império, ele ainda é amplamente utilizado, o que torna a modificação desse processo complexa. No entanto, é inegável que o uso da tecnologia tem como objetivo melhorar o ensino matemático, como será demonstrado no próximo tópico.

2.3 JOGOS DIGITAIS E O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA

As tecnologias digitais vêm sendo bastante usadas no contexto escolar e não é diferente quanto ao ensino da matemática. Tendo em vista que muitos alunos e professores não têm desempenhado o seu papel de forma satisfatória, é algo corriqueiro os estudantes finalizarem o ensino fundamental sem o mínimo de conhecimento necessário (Pillon et al., 2020). Segundo esses mesmo autores, as tecnologias digitais auxiliam na resolução de problemas matemáticos pelo estudante, além de facilitar a aprendizagem. Concluem que a tecnologia poderia ser

usada em sala de aula para melhorar o ensino, mas aponta que muitos professores não têm tempo para o treinamento.

Outros defensores do uso da tecnologia em sala de aula, Santos, Botelho e Raabe (2021) fizeram um teste com uma criança de 7 anos de idade usando jogos digitais educativos e concluíram que os jogos virtuais e apps auxiliam no desenvolvimento matemático em crianças, desde que sejam aliados a uma intervenção pedagógica eficaz, melhorando a memória e fixação do conteúdo.

Souza (2020) traz um novo preceito de ensino da matemática ainda pouco usado, que é o de modelagem, que permite aos estudantes usarem situações do mundo real ou contextos significativos para criar representações matemáticas que possam ser exploradas e analisadas por eles. Esse conceito, aliado ao uso de jogos didáticos, permite um amplo desenvolvimento cultural, social e cognitivo.

Porém, são necessários cuidados ao elaborar um jogo digital, pois em prol da ludicidade e liberdade que é dada a criança para realização dos objetivos propostos, pode ser que o jogo seja divertido, mas pouco auxilie na produção do conhecimento matemático, como salienta Muniz (2021).

Já para Felcher (2021), o uso de tecnologia digital vem ganhando força no campo científico, porém ainda é pouco usado em sala de aula, incentivando que a formação do professor deva seguir na direção do uso das tecnologias digitais, pois elas potencializam o ensino e aprendizagem do estudante.

Analisando esse conjunto de autores, conclui-se ser oportuno o uso de jogos digitais para auxiliar didaticamente o professor no ensino da matemática, pois eles tornam o aprendizado mais divertido, estimulando o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a aplicação prática dos conceitos matemáticos, além de permitir às crianças praticar e aprimorar suas habilidades de maneira interativa.

2.4 ANÁLISE DE SISTEMAS SIMILARES

Foi realizada uma pesquisa por sistemas similares ao projeto desenvolvido, escritos em língua portuguesa nos periódicos Capes, com os termos: “matemática”, “criança”, “jogos digitais” e foi encontrado um artigo muito interessante que serviu de base para o tema em questão.

O artigo “Jogos On-line e Apps para consolidação dos princípios da contagem escrito por Santos, Botelho e Raabe (2021) investiga a eficácia dos jogos virtuais como auxiliares do ensino da matemática e abordam os fundamentos dos princípios de contagem, salientando que quando uma criança apresenta dificuldade e os princípios não são fixados, uma ferramenta virtual pode ser utilizada como forma de ensino

O artigo em questão apresenta vários jogos educativos online. Foram selecionados jogos que pertenciam aproximadamente à mesma faixa etária do público-alvo e que poderiam contribuir de forma significativa para o projeto a ser desenvolvido. É importante ressaltar que os jogos selecionados para análise foram retirados de quatro sites diferentes: Coquinhos, Escola Games, WordWall e Jogos da Escola. Nos tópicos subsequentes, serão apresentados os softwares selecionados e suas principais características, proporcionando uma visão abrangente das fontes de onde esses jogos foram obtidos.

2.4.1 COQUINHOS

Coquinhos é um site que oferece milhares de jogos educativos online gratuitos para diversas faixas etárias, desde crianças em idade pré-escolar até adultos. Os jogos interativos e pedagógicos disponíveis no site abrangem diversas áreas de aprendizado, incluindo atividades de alfabetização em português e inglês, jogos de matemática, digitação e jogos de tabuleiro. Estas atividades educativas são projetadas para serem utilizadas tanto em âmbito escolar quanto em domicílio, fornecendo uma maneira eficaz e inspiradora de iniciar, fortalecer e incentivar o processo de aprendizado das crianças. O site Cokitos é uma excelente fonte de recursos educativos online, incluindo jogos de matemática, que podem beneficiar estudantes de diferentes idades. Entretanto, informações sobre a data de criação do site ou o nome do criador não foram encontradas.

2.4.1.1 DRAW123

'Draw123' da Coquinhos Jogos Educativos é bastante simples, consiste basicamente em estimular a criança a pintar os números usando os dedos ou o mouse. Os números pintados variam de zero a dez e não há um efeito sonoro que orienta a criança para que ela saiba qual número está pintando. O jogo é responsivo, porém contribui de uma forma muito elementar para o ensino da matemática, pois apresentam algumas falhas que permitem às crianças pintarem em qualquer sentido, sem muito se preocupar em seguir o traço. Além disso, não sinaliza se a criança errou.

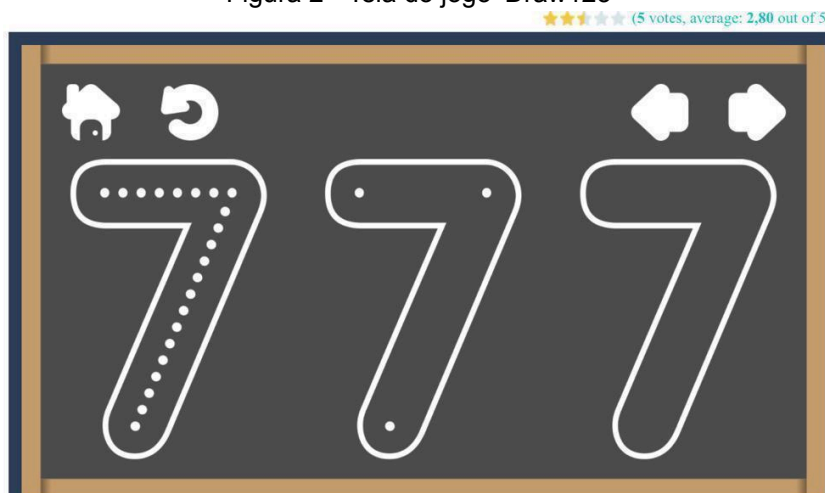
Na Figura 1, é possível visualizar a tela inicial do jogo 'Draw123', seguida pela Figura 2, que exemplifica o funcionamento do jogo. Nessa tela, são exibidos números que a criança deve reproduzir na forma indicada, seja utilizando o mouse ou o dedo (em dispositivos com tela sensível ao toque).

Figura 1 - Tela de início do jogo 'Draw123'



Fonte: Coquitos (2011-2023)

Figura 2 - Tela do jogo 'Draw123'



Fonte: Coquitos (2011-2023)

2.4.2 ESCOLA GAMES

A Escola Games é uma plataforma online que oferece uma variedade de jogos educativos gratuitos projetados para tornar o aprendizado uma experiência agradável para as crianças. Esses jogos foram criados em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC¹), e abrangem diversas áreas, incluindo raciocínio, lógica, disciplinas escolares, inteligência, tabuleiro, jogos de memória, estratégia e até mesmo educação financeira. Além dos jogos educativos, a plataforma também disponibiliza atividades como ditados, desenhos para colorir e jogos de festa, oferecendo aos usuários uma ampla gama de opções. No entanto, assim como o site da Coquinhos, informações precisas sobre a data de criação do site ou o nome do criador não foram encontradas.

2.4.2.1 APRENDA A CONTAR

'Aprenda a Contar' da Escola Games é mais abrangente em comparação ao 'Draw123', pois além de oferecer diferentes níveis de dificuldade, também está disponível em quatro idiomas: português, inglês, espanhol e italiano. O jogo auxilia as crianças, pois cada vez que o personagem coelho pula a corda, o número de

¹ A BNCC é um documento oficial que define os conhecimentos, habilidades e competências fundamentais que os estudantes da Educação Básica (que inclui a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio) devem adquirir durante seu percurso educacional no sistema de ensino do Brasil.

saltos é pronunciado em voz alta, proporcionando um estímulo visual e auditivo para facilitar o aprendizado, além de treinar agilidade e coordenação motora da criança.

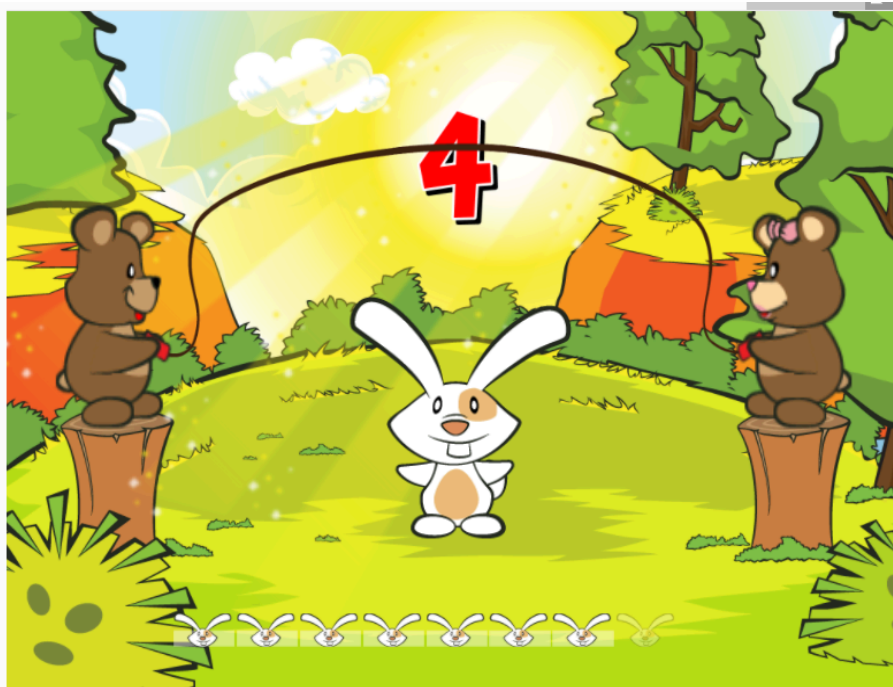
Na Figura 3, é possível observar a tela inicial do jogo 'Aprenda a Contar', seguida pela Figura 4, que ilustra o funcionamento do jogo. Nesta figura, é possível observar o personagem principal, um coelho, que deve pular a corda cada vez que a criança clica no mouse ou nas teclas espaço ou seta para cima. O jogo exibe o número de saltos bem-sucedidos realizados pelo coelho, além da quantidade de tentativas restantes, apresentadas de forma criativa no formato de uma cabeça de coelho.

Figura 3 - Tela de início do jogo 'Aprenda a Contar'



Fonte: Escola Games (2023a)

Figura 4 - Tela do jogo 'Aprenda a Contar'



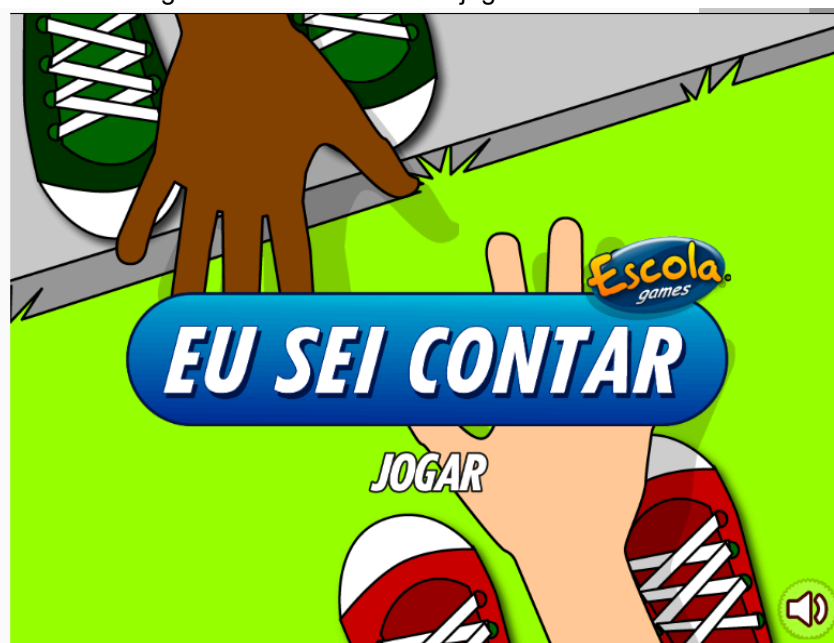
Fonte: Escola Games (2023a)

2.4.2.2 EU SEI CONTAR

'Eu Sei Contar', também da Escola Games, permite que as crianças pratiquem suas habilidades de quantificação ao ter que selecionar o número correspondente à quantidade de objetos exibidos na tela, anunciando se as respostas estão corretas ou incorretas. No entanto, o jogo apresenta algumas falhas, como atrasos ao pronunciar números, às vezes omitindo ou mesclando algarismos uns aos outros. Além disso, o jogo possui apenas um nível composto por cinco fases que continuam prosseguindo mesmo que a criança tenha errado. Após completar as fases, o jogo mostra um personagem caminhando por uma rua com o objetivo de coletar dez estrelas. Cada vez que uma estrela é coletada, o número correspondente é anunciado e mostrado rapidamente na tela, mas novamente, com atrasos no áudio.

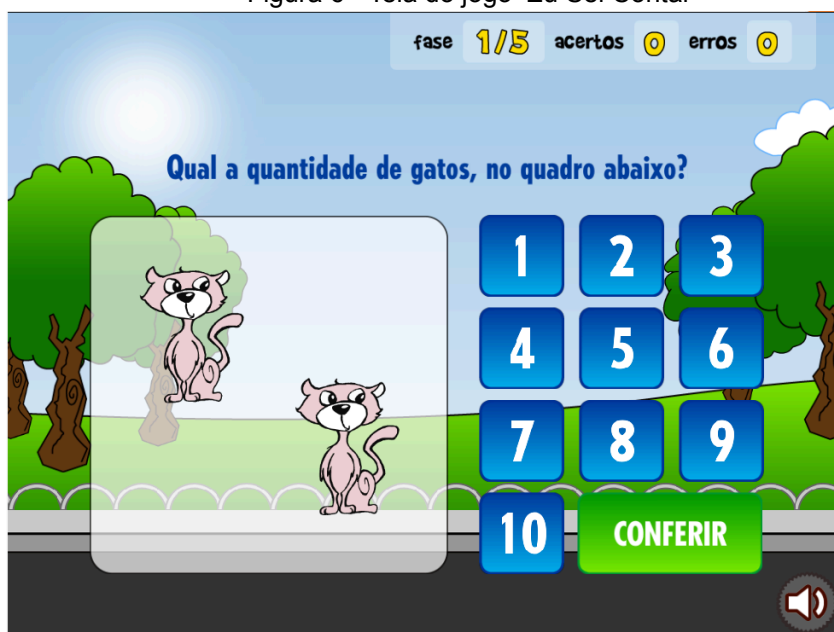
Na Figura 5, apresenta-se a tela inicial do jogo 'Eu Sei Contar'. Na Figura 6, é exibida uma das cinco fases do jogo, onde a criança é desafiada a identificar a quantidade de objetos ou animais na imagem e confirmar sua resposta. Após isso, a criança recebe imediatamente o *feedback* indicando se sua resposta está correta ou incorreta.

Figura 5 - Tela de início do jogo 'Eu Sei Contar'



Fonte: Escola Games (2023b)

Figura 6 - Tela do jogo 'Eu Sei Contar'



Fonte: Escola Games (2023b)

2.4.3 WORDWALL

O Wordwall, uma plataforma online versátil, possibilita a criação de atividades personalizadas para o ambiente educacional. Oferece uma variedade de modelos, como questionários, jogos de palavras e muito mais, é particularmente útil para o ensino de idiomas e para a educação infantil. Embora detalhes sobre seu criador e data de criação sejam desconhecidos, o Wordwall disponibiliza doze modelos de atividades educativas gratuitas.

Esses modelos abrangem uma variedade de jogos, como questionários, jogos da força, caça-palavras, desembaralhe, anagrama, imagem com legenda, palavras cruzadas, roleta aleatória, jogo da memória, classificação em grupos e muito mais e são altamente personalizáveis. Além disso, a funcionalidade do Wordwall Quiz Show permite criar perguntas de múltipla escolha com limites de tempo, opções de ajuda e rodadas de bônus. Essa dinâmica de atividades torna o processo de aprendizado mais envolvente e interativo.

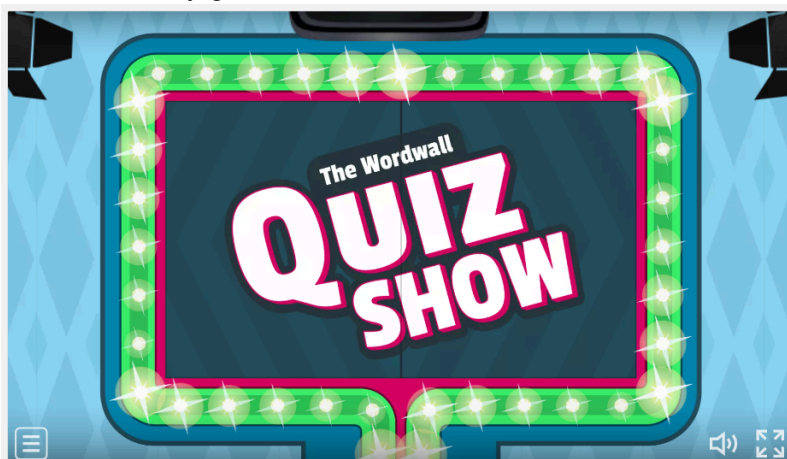
2.4.3.1 ANTECESSOR E SUCESSOR

O quiz 'Antecessor e Sucessor' está disponível na plataforma Wordwall, sendo desenvolvido, inicialmente, na versão Wordwall Quiz Show. Além disso, pode ser encontrado em outras versões gratuitas da plataforma. No entanto, ao optar por diferentes versões, há o risco de que o quiz não se adeque ao formato selecionado.

O jogo explora os conceitos de números 'antecessores' e 'sucessores' em formato de programa de perguntas e respostas com acumulação de pontos. Inspirado em shows de televisão, o jogo oferece uma dinâmica envolvente, apresentando uma rodada bônus com cartas de pontos que são embaralhadas com o desafio de acertar onde está a carta com a maior pontuação para ganhar mais pontos. Após o jogo, os jogadores podem revisar suas respostas e verificar sua posição no *Ranking*. No entanto, ao jogar novamente, as mesmas cinco perguntas se repetem, faltando variedade com acréscimo de mais perguntas.

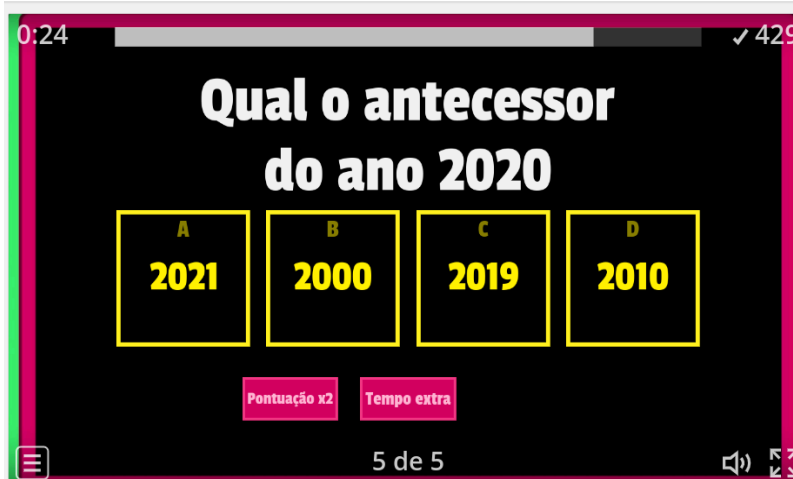
Na Figura 7, apresenta-se a tela inicial do jogo 'Antecessor e Sucessor'. Na Figura 8, é exibida uma das cinco perguntas do quiz.

Figura 7 - Tela de início do jogo The Wordwall Quiz Show 'Antecessor e Sucessor'



Fonte: Wordwall (2023)

Figura 8 - Tela do jogo The Wordwall Quiz Show 'Antecessor e Sucessor'



Fonte: Wordwall (2023)

2.4.4 JOGOS DA ESCOLA

O site Jogos da Escola disponibiliza uma variedade de jogos educativos online gratuitos, que abordam diversas disciplinas, incluindo matemática, português, ciências, história e muito mais. A plataforma oferece diversas atividades interativas, adaptadas para crianças de todas as idades, desde o pré-escolar até os adultos. Da mesma forma que os outros sites mencionados, não foram encontradas informações sobre o ano de criação ou o desenvolvedor do site.

2.4.4.1 CALCULANDO

'Calculando', da Jogos da Escola, aborda o estímulo das operações básicas, como soma e subtração, oferecendo três níveis de dificuldade distintos, Isso permite que as crianças aprimorem suas habilidades matemáticas progressivamente. Além disso, o usuário só avança para a próxima questão se resolver corretamente a anterior, com oportunidade de fazer cinco tentativas antes de perder o jogo.

Na Figura 9, apresenta-se a tela inicial do jogo 'Calculando'. Na Figura 10, é exibida uma calculadora, na qual a criança deve digitar a resposta da equação mostrada, Possuindo um total de cinco tentativas disponíveis para prosseguir com o avanço no jogo.

Figura 9 - Tela de início do jogo 'Calculando'



Fonte: Jogos da Escola (2023)

Figura 10 - Tela do jogo 'Calculando'



Fonte: Jogos da Escola (2023)

2.4.5 COMPARAÇÃO DE FUNCIONALIDADES

Na Tabela 1, são comparadas as funcionalidades dos sistemas análogos ao jogo que está sendo desenvolvido, intitulado "MatematiPlay". Há uma coluna denominada 'Características', na qual são listadas as características a serem analisadas de cada jogo avaliado. Estas incluem: ser responsivo, atribuir pontuação, contribuir para o ensino da matemática, ser focado em crianças da pré-escola, apresentar efeitos sonoros para os números, mostrar os erros e acertos da criança, ter diferentes níveis de dificuldade, permitir que a criança use o jogo com o mínimo de auxílio de um adulto e não exibir anúncios. O marcador "X" em vermelho representa se o jogo analisado possui aquela determinada funcionalidade.

Tabela 1 - Comparação das funcionalidades do MatematiPlay e sistemas análogos

Características	Sistemas Análogos					
	Draw123	Aprenda a Contar	Eu Sei Contar	Antecessor e Sucessor	Calculando	MatematiPlay
Gratuito	X	X	X	X	X	X
Responsivo	X			X	X	X
Atribui pontuação				X	X	X
Contribui para o ensino da matemática		X	X	X	X	X
Focado em crianças da pré-escola	X	X	X	X		X
Apresenta efeitos sonoros para os números		X	X			X
Mostra o erro e acertos da criança			X	X	X	X
Tem diferentes níveis		X			X	
Criança consegue usar com o mínimo auxílio de um adulto	X	X				X

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Ao analisar o conjunto das principais características de todos os jogos avaliados, constata-se que o jogo Matematiplay se aproxima muito de englobar todas as opções analisadas, destacando-se assim por esse conjunto de características como seu diferencial.

2.5 TECNOLOGIAS

Neste tópico serão apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento dos jogos. Por se tratar de um projeto com foco no front-end, as principais tecnologias empregadas foram HTML5, CSS3 e JavaScript. Para auxiliar no processo de desenvolvimento, também foi necessário o uso de ferramentas como *Visual Studio Code* (VSCode) e Replit, para compartilhamento do código com

colaboradores, Git/GitHub para garantir um backup atualizado, seguro e versionado do código. Além disso, o jogo foi hospedado no Netlify, plataforma gratuita de hospedagem de sites.

2.5.1 HTML5

Os princípios fundamentais do HTML nasceram do ENQUIRE, um modelo de hipertexto primitivo feito em Pascal. Em 1990, foi criado HTTP (Protocolo de transferência de Hipertexto), que era alimentado pelo HTML (Linguagem de marcação de texto) (Flatschart, 2011). Depois disso, o HTML teve várias versões até que em 2008 foi publicado o HTML5, que trouxe como principais novidades as tags semânticas, o suporte nativo para áudio e vídeo, a introdução de APIs como a Geolocation API e a Local Storage API, a capacidade de criar aplicativos web offline e o suporte para gráficos e animações com a tag ``<canvas>``. Neste projeto, será usado o HTML5 para estruturação da página de forma moderna através de suas tags.

2.5.2 CSS3

O CSS (Folhas de Estilo em Cascata) é uma linguagem fundamental para o design de páginas web, pois permite criar layouts e estilos visualmente atraentes. Enquanto o HTML define a estrutura dos elementos em uma página, o CSS entra em cena para controlar a aparência desses elementos. Utilizando uma sintaxe simples e intuitiva, o CSS permite especificar diversas propriedades, como cor, fonte, espaçamento e posicionamento dos elementos. Com a aplicação de regras de estilo em cascata, o CSS possibilita a criação de designs coesos e visualmente agradáveis em sites, garantindo uma experiência de usuário aprimorada (Mozilla, 2023). A utilização neste projeto se faz necessária para dar um maior efeito estético ao site.

2.5.3 JAVASCRIPT

O JavaScript é uma linguagem de programação versátil e dinâmica, conhecida como a linguagem de script para páginas da web. É interpretada, e baseada em protótipos, suportando múltiplos paradigmas como orientação a objetos, imperativo e funcional. Além disso, o JavaScript é uma linguagem de programação comportamental, permitindo a criação de conteúdo dinâmico, controle de mídia e animações para tornar um site mais interativo e envolvente (W3Schools, 2023). Seu emprego se justifica pois, além de ser uma linguagem ideal para uso em conjunto com HTML5 e CSS, foi bastante utilizada durante o decorrer do curso Tecnologia em Sistemas para Internet, trazendo um maior conhecimento em relação a outras linguagens.

2.5.6 VSCODE

O Visual Studio Code (VSCODE) é um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft, que é amplamente utilizado por desenvolvedores para escrever, editar e depurar código em várias linguagens de programação. É uma ferramenta poderosa e altamente personalizável, é bastante rápida e produtiva, sendo possível trabalhar em conjunto e em tempo real. Está disponível para Windows, MacOs e Linux e possui suporte interno para JavaScript, TypeScript e Node.JS e conta com um variado sistema de extensões para linguagens com C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET (Microsoft, 2023). Sua utilização se faz necessária para desenvolver os códigos de um modo geral.

2.5.7 REPLIT.IO

A plataforma replit.io é um ambiente de desenvolvimento online que permite aos usuários escrever, compilar e executar código em várias linguagens de programação. As principais vantagens são: acesso online, é possível acessar e usar a plataforma de qualquer dispositivo com conexão à internet, sem precisar instalar nada localmente; colaboração em tempo real, o código pode ser compartilhado com outras pessoas e permite trabalhar em equipe de forma simultânea, facilitando a colaboração e o aprendizado conjunto; diversas linguagens suportadas; integração com controle de versão. A replit.io possui integração com sistemas de controle de

versão, como Git, facilitando o gerenciamento e o histórico do seu código além de possuir uma comunidade ativa (Replit, 2023). Sua aplicação no processo é importante para compartilhamento de código de forma online com colaboradores.

2.5.8 GIT/GITHUB

Criado por Linus Torvald, o Git é um sistema de controle de versão distribuído, usado principalmente no desenvolvimento de software, que permite rastrear as alterações feitas em arquivos ao longo do tempo. Ele facilita o trabalho em equipe, o gerenciamento de código-fonte e a colaboração entre desenvolvedores (Silveira, 2023).

O GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e colaboração que permite que desenvolvedores trabalhem juntos em projetos de software, facilitando o uso do Git, escondendo alguns detalhes mais complicados de setup (Silveira, 2023). O uso dos dois garante o armazenamento seguro e versionado do código do site Matematiplay.

2.5.9 NETLIFY

O Netlify é uma plataforma de automação que possui uma facilidade em atualizar sites automaticamente a partir das alterações salvas no Git, eliminando a necessidade de intervenção manual no processo de implementação. Essa abordagem de integração e implantação contínua oferece uma experiência de desenvolvimento mais ágil, permitindo plena concentração na codificação, enquanto o Netlify cuida do processo de implantação do site de forma automatizada (Netlify, 2024). Por ser gratuita e utilizada em projetos anteriores, tendo um bom desempenho, foi a opção mais assertiva para o caso em questão.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é caracterizada na área de Ciências Exatas e da Terra, pois visa mostrar como o uso de jogos digitais podem auxiliar, de alguma forma, o professor no ensino regular da matemática para crianças da pré-escola. Dessa forma, a pesquisa realizada se configura como de natureza aplicada, pois tem como objetivo não apenas gerar novos conhecimentos, mas também aplicá-los de forma prática para resolver problemas específicos (Ferrari, 2020).

Segundo seus propósitos gerais, o método utilizado é o descritivo, pois é um tipo de pesquisa que tem como objetivo descrever características, comportamentos ou fenômenos de um determinado grupo ou população, sem interferir ou manipular as variáveis estudadas. Buscando fornecer uma visão geral e detalhada do objeto de estudo (Gil, 2022).

Quanto à natureza dos dados, o método escolhido foi qualitativo, tendo em vista que foram realizadas entrevistas com professor e alunos, para analisar características e impressões a respeito do jogo. O método utilizado foi o indutivo, pois se baseia na observação de um objeto ou fenômeno específico para chegar a conclusões gerais ou universais. É um processo mental que parte de dados particulares e, à medida que são confirmados, permitem inferir uma verdade mais ampla do que a inicialmente examinada (Ribas e Olivo, 2016).

Além disso, como metodologia de desenvolvimento foi utilizado *Agile Scrum*, um *framework* de desenvolvimento ágil que é amplamente utilizado e se baseia em princípios de colaboração, adaptabilidade e entrega contínua. Suas principais vantagens são a flexibilidade, pois permite que as equipes se adaptem rapidamente às mudanças, entregas frequentes, garantindo a evolução do produto, colaboração entre os membros da equipe e foco no cliente (Silva, 2017).

O *framework* possui alguns papéis como o *Product Owner* responsável por encontrar maneiras de maximizar o valor que o produto gera para o negócio; o *Scrum Master*: que é um facilitador e líder de serviço para equipe; e o *Development Team*, responsável por construir, validar e homologar incremento do produto (Silva, 2017). Porém, esses papéis foram desenvolvidos pelos integrantes do projeto de uma forma adaptada, devido ao número reduzido.

3.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O público-alvo da pesquisa são crianças que estão iniciando suas vidas escolares. A amostra foi composta por crianças com idades entre 5 e 6 anos, estudantes do último ano da educação infantil de uma escola particular, localizada na região administrativa de Ceilândia, situada ao oeste do Distrito Federal.

A justificativa para a escolha desse público é a possibilidade de auxiliar os estudantes dessa faixa etária em seus primeiros contatos com a matemática, promovendo o desenvolvimento de habilidades matemáticas futuras.

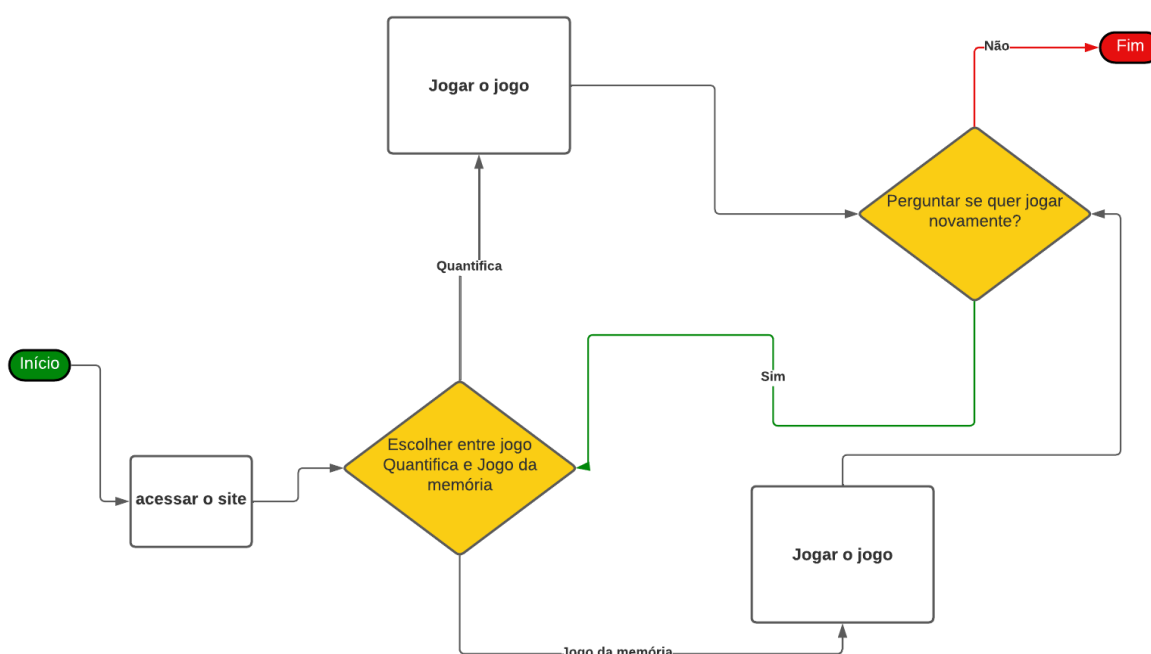
4. DESENVOLVIMENTO

Neste tópico, serão apresentados o diagrama de processos, assim como a análise de requisitos, contendo os requisitos de usuário, requisitos funcionais e requisitos não funcionais, além do diagrama de casos de uso utilizados no site MatematiPlay.

4.1 DIAGRAMA DE PROCESSOS

O diagrama de processos ilustra os elementos centrais dos fluxos de processo, deixando de lado detalhes menores sobre o funcionamento dos fluxos de trabalho, facilitando a rápida identificação e compreensão das atividades mais importantes (Heflo, 2024). Além disso, ele é usado para documentar, analisar e melhorar processos em diferentes contextos, como negócios, engenharia, e desenvolvimento de software.

Figura 11 - Tela do diagrama de processos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

4.2 ANÁLISE DE REQUISITOS

A etapa de análise de requisitos é algo crucial no desenvolvimento de um projeto de software, pois faz parte do planejamento e visa identificar as ações e características necessárias para o software, como afirma Lima (2013).

4.3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

RF01 - permitir que o usuário possa escolher entre duas opções de jogo: Jogo da Memória e Quantifica, ambos com intuito de auxiliar no conhecimento dos números inteiros.

RF02 - fornecer 30 cartas do Jogo da Memória, com números aleatórios entre zero e vinte.

RF03 - O Jogo da Memória deve ter um cronômetro.

RF04 - fornecer no Jogo Quantifica apenas dois conjuntos de objetos para a criança escolher.

RF05 - sortear as cartas do Jogo Quantifica em pares, com valores entre zero e vinte, e o usuário deve marcar a opção que tem mais objetos.

RF06 - assinalar a quantidade maior no Jogo Quantifica, se acertar, ela deverá indicar a quantidade de objetos na imagem que contém mais objetos.

RF07 - apresentar ao usuário, ao fim de cada rodada, sua pontuação. Com critérios diferentes para cada jogo.

RF08 - Pontuar o jogo da memória por tempo

RF09 - Pontuar o jogo Quantifica pela quantidade de acertos

RF10- disponibilizar recursos sonoros para melhor fixação do conhecimento matemático e auxílio ao usuário.

RF11 - fornecer uma opção de transcrever texto em áudio.

RF12 - ser capaz de aferir pontuação ao aluno.

RF13 - O cronômetro do jogo a memória deve iniciar ao clicar na primeira carta e encerrar ao clicar na última de forma automática.

4.3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Escolher Jogo (RF01)

Ator: Usuário

Descrição: O usuário escolhe entre dois jogos disponíveis: Jogo da Memória e Quantifica.

Jogar Jogo da Memória (RF02, RF03, RF08, RF13)

Ator: Usuário

Descrição:

- O sistema fornece 30 cartas com números aleatórios entre zero e vinte.
- Um cronômetro é iniciado automaticamente quando o usuário clica na primeira carta e para ao clicar na última.
- A pontuação é calculada com base no tempo gasto para concluir o jogo.

Jogar Quantifica (RF04, RF05, RF06, RF09)

Ator: Usuário

Descrição:

- O sistema apresenta dois conjuntos de objetos para o usuário escolher.

- As cartas são sorteadas em pares, e o usuário deve escolher o conjunto com mais objetos.
- Se o usuário acertar, ele deve indicar a quantidade de objetos na imagem.
- A pontuação é baseada na quantidade de acertos.

Visualizar Pontuação (RF07, RF12)

Ator: Usuário

Descrição:

- O usuário pode ver a pontuação ao final de cada rodada, com critérios diferentes para cada jogo.

Usar Recursos Sonoros (RF10, RF11)

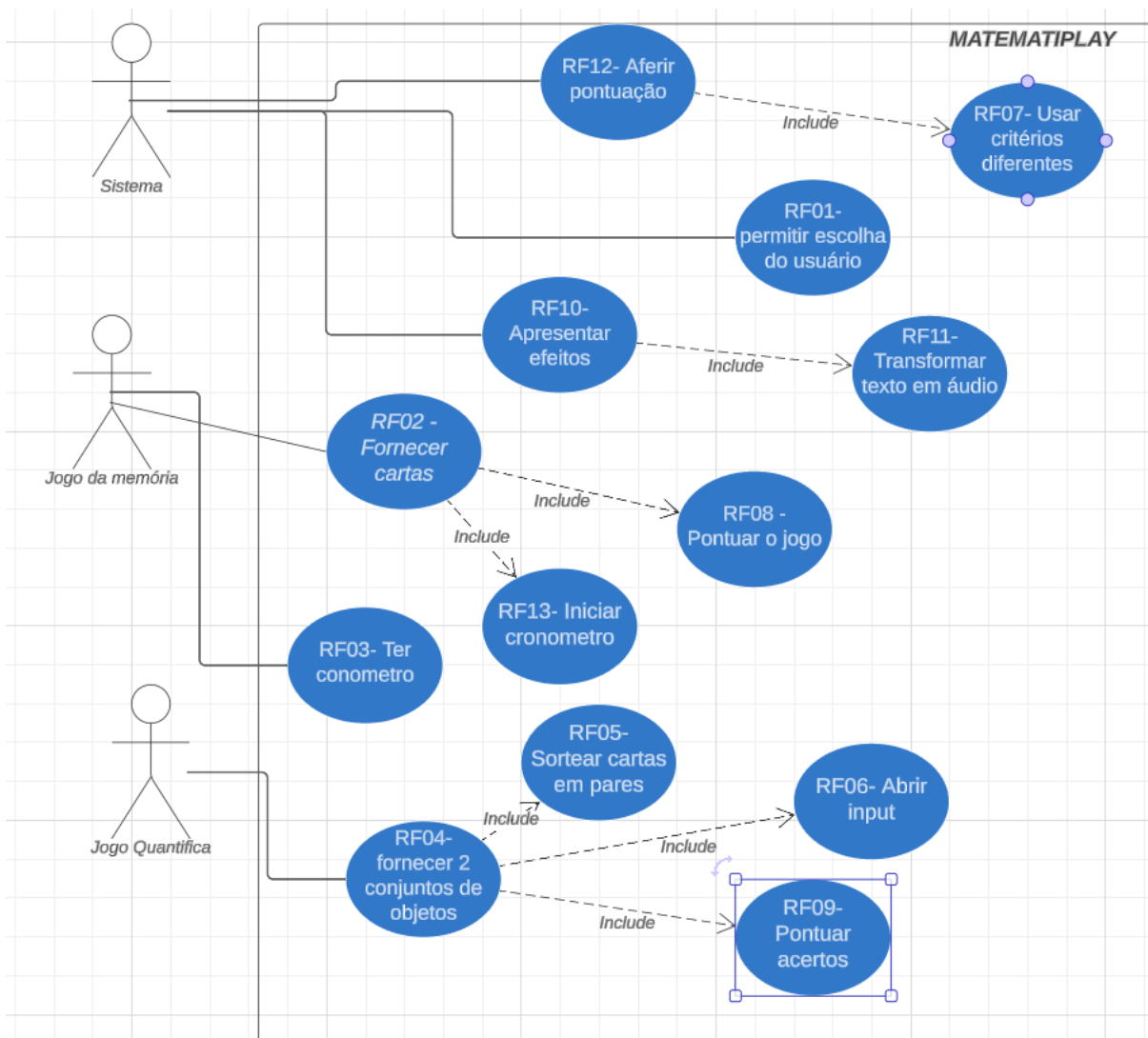
Ator: Usuário

Descrição:

- O sistema fornece recursos sonoros para ajudar o usuário a fixar o conhecimento matemático.
- O sistema oferece uma opção para transcrever texto em áudio.

A figura 12 ilustra o Diagrama de Casos de Uso do Matematiplay, destacando os atores Sistema, Jogo da Memória e Jogo Quantifica e seus requisitos funcionais, conforme descrito no tópico 4.1.3 deste trabalho.

Figura 12 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

4.3.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

RNF01 - O sistema deverá possuir um layout responsivo;

RNF02 - O aplicativo deverá ter uma interface de fácil utilização e intuitiva.

4.4 PROTOTIPAGEM

Müller e Saffaro (2011), em sua obra, afirmam que a prototipagem envolve a criação de modelos iniciais, também conhecidos como protótipos, que são versões originais ou modelos do produto final. Também observam que os protótipos virtuais oferecem maior flexibilidade para fazer ajustes durante o processo de desenvolvimento, tornando-os ideais para a visualização inicial do que se idealiza para o MatematiPlay. Esta flexibilidade permite atualizações fáceis e melhor visualização do produto final, reduzindo erros durante a fase de programação do jogo.

Com base nessas definições, avançou-se para o desenvolvimento prático do MatematiPlay. Para concretizar a visão do website, foram criadas telas utilizando a ferramenta Figma, que permite a colaboração simultânea de mais de um desenvolvedor e a criação de protótipos interativos que possibilitam um vislumbre de como deverá funcionar o projeto verdadeiro, além de ser capaz de proporcionar *feedbacks* dos usuários antes mesmo de ter o *website* finalizado (Figma, 2024).

Cada uma das telas desenvolvidas oferece uma jornada desde a tela inicial até as interfaces finais dos dois jogos que serão desenvolvidos. Essas representações visuais detalhadas permitem visualizar e refinar cada etapa do processo de jogo, garantindo um produto mais robusto e bem planejado, porém o protótipo é de média fidelidade, e algumas alterações poderão ser feitas posteriormente.

A tela inicial do sistema é apresentada na Figura 13, proporcionando ao usuário a escolha entre dois jogos disponíveis: o Jogo Quantifica e o Jogo da Memória.

Figura 13 - Tela Inicial do 'MatematiPlay' Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Na Figura 14, visualiza-se a tela inicial do Jogo da Memória, na qual as cartas começam viradas para baixo, desafiando o usuário a selecionar duas e descobrir se formam um par.

Figura 14 - Tela do Jogo da Memória Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Na Figura 15, é possível observar o momento em que o usuário acertar o par, recebendo uma mensagem de sucesso.

Figura 15 - Tela do Jogo Quantifica Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

A Figura 16 apresenta a interface quando o usuário escolhe o Jogo Quantifica e acerta a resposta.

Figura 16 - Tela do final bom do Jogo Quantifica Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Para visualizar o protótipo interativo completo do MatematiPlay na íntegra, acesse o *link* no FIGMA: [clique aqui](#).

4.5 DESENVOLVIMENTO PRÁTICO

O projeto foi dividido em três partes: tela inicial, onde são apresentados os dois jogos; tela do Jogo da Memória e tela do Jogo Quantifica. Decidiu-se iniciar a construção do site pelo Jogo da Memória, por achar que seria o mais complexo. Alguns problemas observados foram que as cartas abriam, mas quando os números não correspondiam ao par, elas não fechavam automaticamente. Depois de duas semanas pesquisando em fóruns e com o auxílio do chat gpt, o problema foi resolvido.

Outro problema observado no Jogo da Memória foi que o objetivo era usar números de zero a vinte, porém se fosse usado todos, o Jogo da Memória teria quarenta e duas cartas, algo que poderia tornar o jogo cansativo para as crianças. Dessa forma, foi criado um jogo de trinta cartas, quinze números ao todo, que seriam sorteados a cada vez que o jogo se inicia em um intervalo de números de zero a vinte. Nessa parte do projeto também houveram alguns percalços para montar a lógica, que foram elucidados depois que o código foi corrigido.

Por último, o Jogo da Memória deveria ter um cronômetro que iniciava automaticamente ao abrir a primeira carta e parava automaticamente ao abrir a última carta, porém ele não estava parando automaticamente quando a última carta era aberta. A solução inicial foi colocar uma pausa manual para entender a lógica, e depois adaptar para que funcionasse automaticamente.

Já no Jogo Quantifica as questões foram menos problemáticas. Basicamente, a única dificuldade encontrada foi ao clicar na imagem que tinha mais objetos, o jogo teria que abrir automaticamente um campo para a criança digitar a quantidade exata de objetos na imagem e, após o envio da resposta, o campo deveria fechar antes de passar para próxima sequência de imagens. A solução foi usar uma *tag div* com *display* igual a *none* e fazer com que o *input* aparecesse somente quando a criança acertasse qual imagem tinha mais objetos. Por sua vez, a tela inicial, por ser algo que simplesmente ligava os jogos, não ofereceu dificuldade em seu desenvolvimento.

5. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA E RESULTADOS

O sistema foi concebido com o objetivo de desenvolver um site contendo dois jogos digitais. Para isso, foram criadas quatro telas diferentes, sendo a primeira delas a tela inicial, que oferece a opção de escolha entre os dois jogos disponíveis. Em seguida, há uma tela dedicada ao "Jogo da Memória", outra destinada ao "Jogo Quantifica", e por fim, a tela "Sobre", que apresenta o projeto e informações relevantes sobre o propósito do sistema. Além disso, o jogo conta com efeitos sonoros que auxiliam os jogadores, tendo em vista que a maioria do público-alvo está em processo de alfabetização.

As conclusões obtidas durante a fase de pré-teste com os usuários possibilitaram a realização de diversas alterações, sendo uma delas o acréscimo do marcador de posição do usuário no Jogo Quantifica, para que o usuário saiba sua posição no jogo.

Já em relação às mudanças estéticas, observou-se que o Jogo Quantifica cativou particularmente as crianças devido às imagens geradas pela IA Microsoft Copilot. Diante disso, foram feitas modificações, incluindo a adição dessas imagens em outros pontos do jogo e do sistema no geral, como na tela inicial, nas cartas do Jogo da Memória e como *feedback* no resultado do Jogo Quantifica, que devido aos questionamentos de desempenho dos usuários, por não saberem ler a mensagem escrita de *feedback* do jogo, foram adicionadas imagens de um mascote feliz ou triste, dependendo da pontuação.

5.1 TESTE COM OS ALUNOS

O site criado está hospedado no seguinte link: <https://matematiplay.netlify.app>. Os testes foram realizados em uma escola particular de educação infantil, em janeiro de 2024, com 8 alunos do segundo ano pré-escolar (Jardim 2), com duração de 2 horas e meia, utilizando uma versão beta do sistema.

A versão beta de um sistema é uma fase intermediária de um *software*, onde ele ainda está em desenvolvimento, mas pronto o suficiente para ser liberado para que os usuários possam utilizá-lo com a finalidade específica de identificar problemas e fornecer sugestões de melhorias (Nascimento, 2014), tornando possível

a realização de melhorias no sistema para que se entregue um produto final de melhor qualidade e desempenho.

O experimento foi conduzido com a autorização dos responsáveis pelos menores de idade, mediante a assinatura do TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, que pode ser encontrado no Apêndice A deste documento. O nome da escola foi omitido para manter o sigilo acadêmico. Com o auxílio e supervisão da professora em sala de aula, cada participante teve a oportunidade de testar os dois jogos do sistema.

Foram utilizados para o teste com as crianças dois notebooks e mouse, para facilitar o desempenho das crianças, já que as mesmas poderiam ter dificuldades com o *touchpad* do notebook. A ideia inicial seria chamar cada criança da turma, um por vez, para jogar. Porém, algumas crianças estavam apresentando dificuldades em concluir os jogos em um tempo satisfatório, dessa forma foi decidido que seria uma dinâmica em pequenos grupos, com intuito de desinibir os alunos.

Como o protótipo foi um projeto de média fidelidade, utilizado somente para saber quais as funcionalidades do jogo, a seguir serão apresentados como, de fato, ficaram as telas dos jogos. Na figura 17 temos a tela inicial do MatematiPlay, que mostra os dois jogos disponíveis que ficam destacados em vermelho ao passar o mouse. Além disso, desenhos de um lobinho pensativo cobrem o fundo da tela inicial, essa imagem foi gerada pela IA Microsoft Copilot.

Figura 17 - Tela Inicial do MatematiPlay



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A figura 18 se trata da tela do Jogo da Memória, em que temos cards virados para baixo com uma variação colorida da imagem gerada pela IA Microsoft Copilot usada na tela inicial.

Figura 18 - Tela do Jogo da Memória



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A figura 19 mostra uma das telas do Jogo Quantifica, em que são mostrados dois conjuntos de desenhos, todos gerados pela IA Microsoft Copilot.

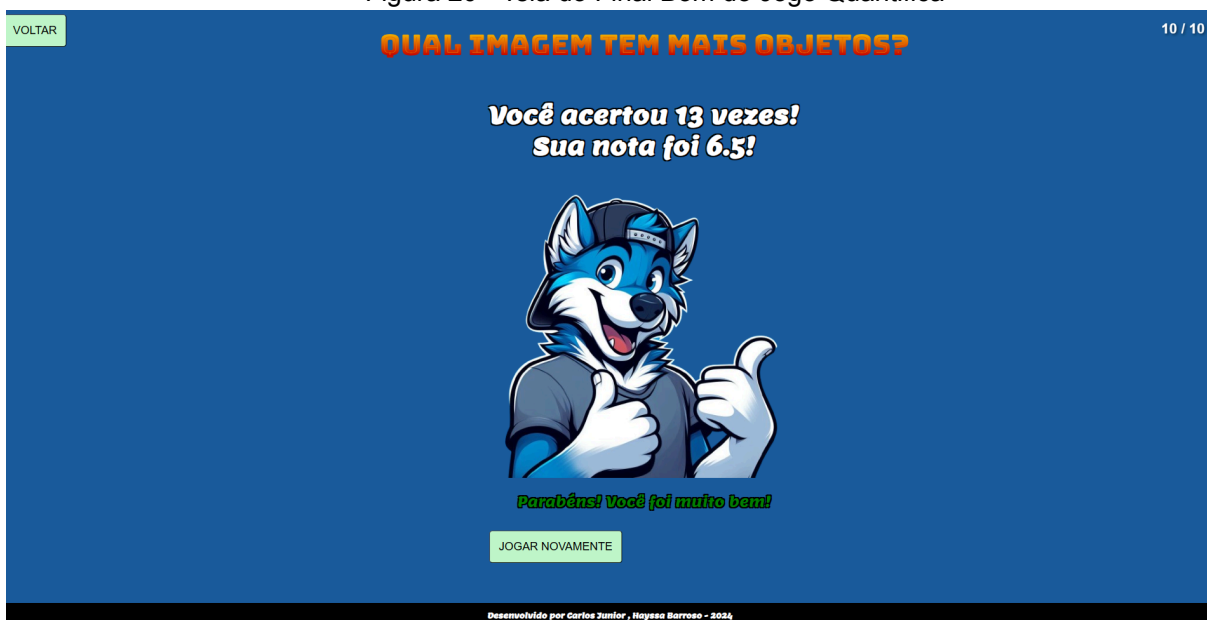
Figura 19 - Tela do Jogo Quantifica



Fonte: Elaborado pelos autores (2024). Imagem gerada por IA MS Copilot.

A figura 20 mostra uma das duas possibilidades finais para o Jogo Quantifica, quando o usuário recebe um *feedback* positivo, além de uma imagem gerada pela IA Microsoft Copilot que com um lobo feliz.

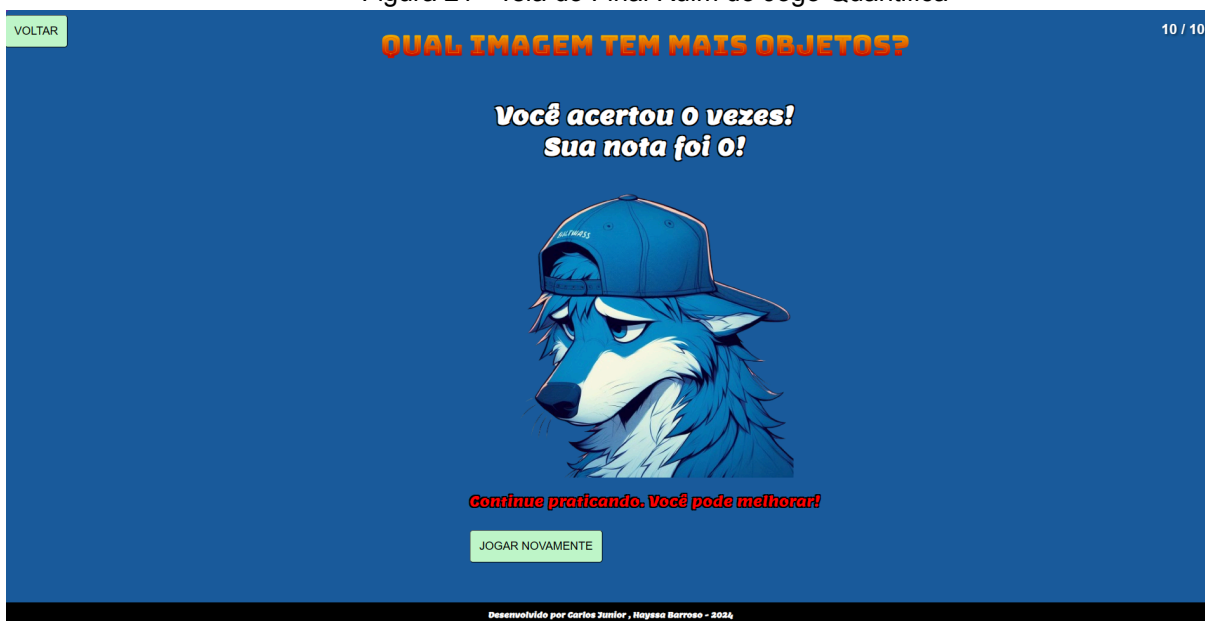
Figura 20 - Tela do Final Bom do Jogo Quantifica



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A figura 21 mostra outra das duas possibilidades finais para o Jogo Quantifica, quando o usuário recebe um *feedback* negativo, além de uma imagem gerada pela IA Microsoft Copilot que com um lobo triste.

Figura 21 - Tela do Final Ruim do Jogo Quantifica



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

5.2 RESULTADOS

Após a dinâmica em grupo, cada criança da turma foi chamada individualmente para responder algumas perguntas sobre sua percepção e experiência com os jogos, a fim de identificar como o jogo foi útil nesse processo de aprendizagem. As crianças não foram identificadas, sendo registradas apenas com "Criança" seguido de um número. Os resultados foram apresentados em uma tabela com um total de cinco perguntas, como mostra a Tabela 2:

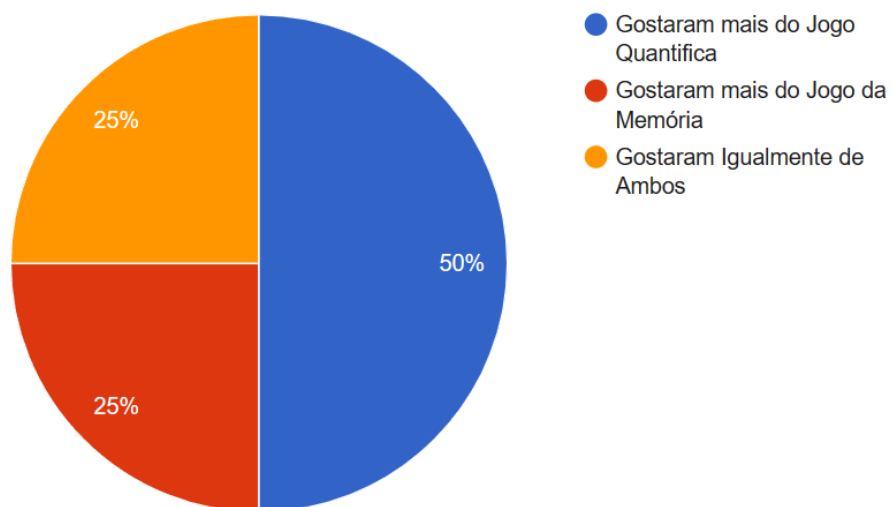
Tabela 2 - Perguntas para os alunos

Alunos	Perguntas e Respostas				
	<i>Você gostou dos jogos?</i>	<i>Achou a atividade divertida?</i>	<i>Achou que ajudou a lembrar o que aprendeu?</i>	<i>Teve alguma dificuldade em algum dos jogos?</i>	<i>De qual jogo você gostou mais?</i>
Criança 1	Sim	Sim	Sim	Não	Quantifica
Criança 2	Sim	Sim	Sim	Quantifica	Quantifica
Criança 3	Sim	Sim	Sim	Jogo da Memória	Quantifica
Criança 4	Sim	Sim	Sim	Não	Ambos
Criança 5	Sim	Sim	Sim	Não	Quantifica
Criança 6	Sim	Sim	Sim	Não	Jogo da Memória
Criança 7	Sim	Sim	Sim	Não	Jogo da Memória
Criança 8	Sim	Sim	Sim	Jogo da Memória	Ambos

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

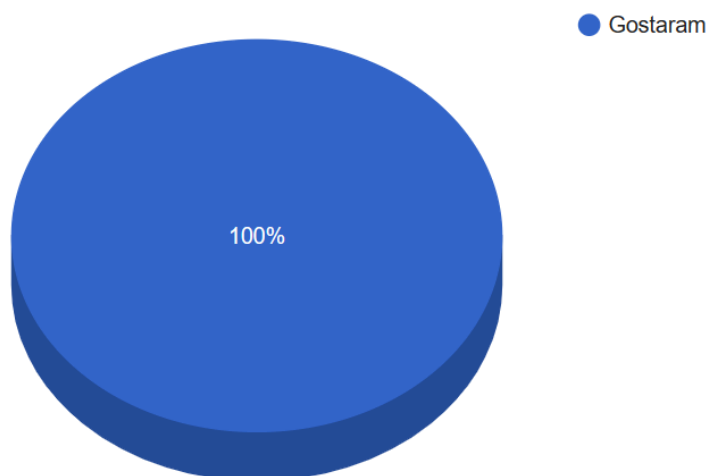
As respostas dos usuários, como ilustra os gráficos das figuras 22, 23 e 24, expostas a seguir, foram muito satisfatórias e um excelente feedback para o desenvolvimento do sistema.

Figura 22 - Gráfico 1 Avaliação Comparativa Entre os Jogos

Respostas dos Usuários

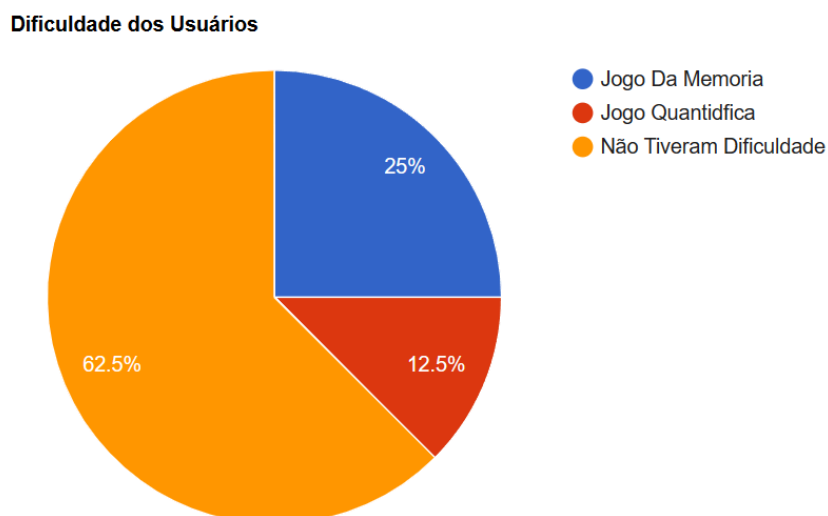
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Figura 23 - Gráfico 2 Avaliação dos Jogos no Geral

Gostaram dos Jogos

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Figura 24 - Gráfico 3 Avaliação de Dificuldade dos Jogos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Também com intuito de saber como os jogos podem auxiliar as crianças no processo de ensino e aprendizagem da matemática, foi disponibilizado à professora da turma um questionário, através do Google Formulários, com perguntas tanto a respeito do jogo criado com uma avaliação de um modo geral, como os jogos digitais podem ser úteis na trajetória escolar dos estudantes. Os resultados do questionário estão apresentados na Tabela 3:

Tabela 3 - Perguntas para a professora

Perguntas	Respostas		
	Sim	Não	Talvez
<i>Você acredita que jogos digitais podem melhorar o aprendizado da matemática em crianças da pré-escola?</i>	X		
<i>Você acredita que as crianças tenham se divertido com a atividade?</i>	X		
<i>Você acredita que jogos digitais podem melhorar o interesse das crianças pela matemática?</i>	X		
<i>Os jogos do 'MatematiPlay' estão de acordo com a faixa etária das crianças para as quais você leciona?</i>	X		
<i>Você acredita que a inserção de jogos digitais desde a pré-escola podem melhorar o desempenho dos alunos?</i>	X		
<i>Os dois jogos apresentados foram atrativos para as crianças?</i>	X		

<i>Você acredita que as crianças tiveram facilidade para entender os jogos?</i>	X		
<i>Os jogos auxiliaram de alguma forma no conteúdo que é passado em sala?</i>	X		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Tendo em vista o grupo de perguntas feitas à professora, pode-se chegar a conclusão que as respostas foram muito satisfatórias ao intuito do projeto, dando revelações importantes para a conclusão do trabalho.

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Direcionado a crianças em fase pré-escolar, o projeto teve como objetivo auxiliar professores e alunos no ensino da matemática de maneira lúdica. Buscou-se estimular as crianças e facilitar seu aprendizado, tornando o ensino da matemática uma experiência divertida e prazerosa.

No entanto, é importante ressaltar que o jogo não tem a intenção de substituir o papel do professor, uma vez que os conteúdos abordados nos jogos representam apenas uma revisão do material ensinado pelo docente, mostrando ser de suma importância uma técnica de ensino eficaz, aliada ao jogo.

Além disso, o projeto está em estágio inicial e por sua natureza de código aberto, é viável que outros estudantes interessados possam dar continuidade ao desenvolvimento. Podendo trabalhar na criação de uma interface de *login* que permita aos professores cadastrar os alunos e monitorar seu desempenho nos jogos, melhoria na responsividade e acrescentar mais acessibilidade ao projeto. Adicionalmente, seria factível a implementação de níveis de dificuldade suplementares. Além disso, os jogos poderiam ser adaptados para abranger as diferentes séries do ensino fundamental e médio, proporcionando, dessa forma, uma ampla variedade de experiências lúdicas.

Sendo assim, o projeto cumpre o seu papel, pois através dele as crianças conseguiram praticar princípios matemáticos da contagem, trabalham o raciocínio lógico, e se divertiram aprendendo. Além disso, o projeto forneceu um parecer valioso ao professor, que pode avaliar se as crianças estão, de fato, compreendendo o conteúdo ensinado. Demonstrando que o projeto pode ser muito útil para as crianças que estão iniciando sua vida acadêmica.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R. **Reforma do Ensino Primário e várias instituições complementares da Instrução Pública**. Obras Completas de Rui Barbosa. Vol. X, Tomo II. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde, 1946. 400 p.
- BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. 139 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- CARVALHO, Ana Maria L. B. de; PIROLA, Nelson Antonio. O ensino da matemática na educação infantil e as concepções norteadoras da prática docente. In: **Anais [...]** Encontro Nacional da Educação Matemática, 7, 2021. p. 623 - 633.
- COKITOS. **Coquinhos**, ©2011-2023. Aprender a escrever os números de 0 a 10. Disponível em: <https://www.cokitos.pt/aprender-a-escrever-os-numeros-de-0-a-10/play/>. Acesso em: 13 out. 2023.
- ESCOLA GAMES. **Escola games**, ©2023a. Aprenda a contar. Disponível em: <https://www.escolagames.com.br/jogos/aprendaContar/>. Acesso em: 13 out. 2023.
- ESCOLA GAMES. **Escola games**, ©2023b. Eu sei contar. Disponível em: <https://www.escolagames.com.br/jogos/euSeiContar/?deviceType=computer>. Acesso em: 13 out. 2023.
- FELCHER, Carla Denize O. **Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática**. Ijuí: Editora Unijuí, 2021. 130 p. E-book. ISBN 9786586074840. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586074840/>. Acesso em: 12 out. 2023.
- FERRARI, Carlos Kusano Bucalen. COMO FAZER PESQUISAS CIENTÍFICAS NA ESCOLA? UM GUIA PARA PROFESSORES. **e-Mosaicos**, [S. l.], v. 9, n. 20, p. 159–175, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2020.45084>. Acesso em: 3 nov. 2023.
- FIGMA. **Figma**. Página principal. Disponível em: <https://www.figma.com/>. Acesso em: 30 mai. 2024.
- FLATSCHART, Fábio. **Html 5: embarque imediato**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2011. 130 p. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 out. 2023.
- FRASSON, F.; LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. de F. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CONCEITUAL, PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL: UMA RELEITURA DA TEORIA AUSUBELIANA. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 34, n. 108, p. 303–318, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.108.303-318> Acesso em: 12 out. 2023.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 03 nov. 2023. 186 p.

NETLIFY. **Netlify**, [s.d.]. Connect everything. Build anything. Disponível em: Scale & Ship Faster with a Composable Web Architecture | Netlify. Acesso em: 11 jan. 2024

JOGOS DA ESCOLA. **Jogos da escola**, [s.d.]. Calculando. Disponível em: <https://www.jogosdaescola.com.br/calculando/>. Acesso em: 13 out. 2023.

LIMA, Rogério Lúcio. 2013. 124f. **Análise de requisitos técnicos para ilhamento intencional de geradores síncronos distribuídos**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. . Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52–67, 2019. DOI: 10.24116/emd.v3n7a03. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/78>. Acesso em: 4 nov. 2023.

MICROSOFT. **Visual Studio Code**, ©2023. Conheça a família Visual Studio. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/#vscode-section>. Acesso em: 14 out. 2023.

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr., 2008.

MOZILLA. **Mozilla**. ©1998-2023. O que é css?. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/CSS/First_steps/What_is_CSS. Acesso em: 14 out. 2023.

MÜLLER, A. L.; SAFFARO, F. A. A prototipagem virtual para o detalhamento de projetos na construção civil. **Ambiente Construído**, Londrina, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 105–121, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/16409>. Acesso em: 15 out. 2023.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar**: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. 1. ed. São Paulo: Autêntica, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 out. 2023. 148 p.

NASCIMENTO, A. **CanalTech**, ©2014. O que significa dizer que um software ou produto está em versão beta? Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-significa-dizer-que-um-software-ou-produto-esta-em-versao-beta/> Acesso em: 06 mai.2024

PILLON, Ana Elisa et al. As tecnologias digitais de informação e comunicação e o ensino-aprendizagem de Matemática: uma revisão integrativa. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 229-249, 2020.

REPLIT. **Replit**, ©2023. Crie, envie e compartilhe com um poderoso IDE do Replit. Disponível em: <https://replit.com/site/ide>. Acesso em: 14 out. 2023

RIBAS, . T. M.; DE OLIVO, . C. C. Adoção de Métodos Científicos como Componente Metodológica e sua explicação nas Dissertações Publicadas entre 2010 e 2014 de um Programa de Pós-Graduação em Administração. **Revista de Ciências da Administração**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 81–90, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2016v18n44p81>Acesso em: 4 nov. 2023.

RIBEIRO, J. P. M. Uso da tecnologia da informação e jogos didáticos como recurso no ensino de matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 19, p. 74–90, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30938/bocehm.v7i19.2738>.

SANTOS, E.; BOTELHO, P.; RAABE, A. Jogos On-line e Apps para consolidação dos princípios da contagem. Univali, Portal de Periódicos, 2021. p. 623 - 633. DOI: <https://doi.org/10.14210/cotb.v12.p623-633>

SANTOS, Izabele do Rocio Oliveira; GOMES, Mateus das Neves. Reflexões sobre metodologias de letramento matemático. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**. I Encontro Nacional Interdisciplinar em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ENICTS 2019) Edição Especial. Paranaguá, PR, v.5, n.1, 69, 2020.

SANTOS, L.. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio?. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 24, n. 92, p. 637–669, jun. 2016.

SILVA, Edson. **Scrum e TFS: uma abordagem prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 08 jan. 2024.

SILVA, J. C. L. Uso de gamificação como instrumento de avaliação da aprendizagem. **Refas - Revista Fatec Zona Sul**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 19–30, 2015. Disponível em: <https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/12>. Acesso em: 4 nov. 2023.

SILVEIRA, Paulo. **Alura**, 2023. O que é Git e GitHub: como configurar e primeiros passos Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-git-github>. Acesso em: 14 out. 2023

SOUZA, Kennedy Medeiros Tavares de. **Jogos e modelagem na educação matemática**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 out. 2023. 103 p.

VALENTE, Wagner Rodrigues. O que é número? Intuição versus tradição na história da educação matemática. **RBHM**, Vol. 12, no 24, p. 21-36, 2012a.

VALENTE, Wagner Rodrigues. O que é número? Produção, circulação e apropriação da Matemática Moderna para crianças. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 44, p. 1417-1441, dez. 2012b.

VENKI, **Heflo**. ©2015-2024. O que é diagrama de processos. Disponível em: <https://www.heflo.com/pt-br/definicoes/o-que-e-diagrama-de-processos/> Acesso em: 09 de ago. 2024

W3SCHOOLS. **W3schools**. Tutorial de JavaScript. Disponível em: <https://www.w3schools.com/js/default.asp>. Acesso em: 14 de out. 2023.

WORDWALL. **Wordwall**, [s.d.]. The Wordwall Quiz Show. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/8004439/antecessor-e-sucessor>. Acesso em: 13 out. 2023.

APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para menores de idade não alfabetizados)

Você está sendo convidado(a) a participar de maneira voluntária de uma pesquisa intitulada: “MatematiPlay: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças.” do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do IFB, elaborada pelos discentes Carlos Rodrigues Pinto Junior e Hayssa Gabrielly Brito Barroso. Informo que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação.

O MatematiPlay: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças é um trabalho que visa construir jogos digitais que auxiliem professores da pré-escola no ensino da matemática. Gostaria muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir.

A pesquisa será realizada na escola <omitido> e os discentes encontrarão os participantes, sob supervisão do professor responsável pela turma, haverá uma entrevista com o professor e outra com os alunos. Após a entrevista esses dados servirão de embasamento para o Trabalho de Conclusão de Curso e auxiliará no desenvolvimento de técnicas inovadoras para o ensino da matemática para crianças que estão iniciando sua vida acadêmica. O questionário não solicitará sua identificação, apenas recolherá opiniões acerca do jogo em questão para que o mesmo possa ser melhorado e aperfeiçoado posteriormente. Você não é obrigado a responder todas as perguntas.

As perguntas do questionário são simples e de acordo com a faixa etária da criança, e tem o intuito de avaliar o jogo por seus potenciais usuários, para que, dessa forma, a pesquisa fique mais robusta e rica. A sua participação é importante, pois irá contribuir com informações para sabermos se o jogo criado é relevante para o ensino da matemática e se as crianças têm interesse em utilizá-lo, assim como saber se o professor acha o jogo importante nesse processo de ensino e aprendizagem.

As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa, pois você não será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados no Trabalho de Conclusão de Curso que será disponibilizado na Biblioteca do Campus Brasília do Instituto Federal de Brasília (IFB), podendo ser publicados posteriormente em revistas, mas sem identificar dados pessoais dos participantes.

Você é livre para não participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios. Para participar desta pesquisa você não terá nenhum custo e também não receberá qualquer vantagem financeira.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa você poderá consultar a pesquisadora entrando em contato pelo telefone celular: (61) 99247-****, e/ou através do e-mail: carlos.junior9@estudante.ifb.edu.br.

Eu _____ aceito participar da pesquisa “MatematiPlay: jogos digitais de auxílio ao ensino da matemática para crianças.”. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

Brasília/DF, _____ de _____ de _____.