



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII – PATOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**JOSÉ NATANAEL DOS SANTOS**

**USO DO MATH MASTER NO ENSINO PRESENCIAL E REMOTO DAS QUATRO  
OPERAÇÕES MATEMÁTICAS: RELATO DE EXPERIMENTAÇÕES  
PEDAGÓGICAS**

**PATOS – PB  
2021**

**JOSÉ NATANAEL DOS SANTOS**

**USO DO MATH MASTER NO ENSINO PRESENCIAL E REMOTO DAS QUATRO  
OPERAÇÕES MATEMÁTICAS: RELATO DE EXPERIMENTAÇÕES  
PEDAGÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática e Tecnologia.

**Orientador:** Prof. Vinícius Reuteman Feitoza Alves de Andrade

**PATOS – PB  
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237u Santos, José Natanael dos.

Uso do math master no ensino presencial e remoto das quatro operações matemáticas [manuscrito] : relato de experimentações pedagógicas / Jose Natanael dos Santos. - 2021.

47 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2021.

"Orientação : Prof. Esp. Vinicius Reuteman Feitoza Alves de Andrade", Coordenação do Curso de Ciências Exatas - CCEA."

1. Jogos educativos. 2. Math master. 3. Habilidades matemáticas. 4. Gamificação. I. Título

21. ed. CDD 372.416

JOSÉ NATANAEL DOS SANTOS

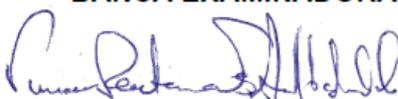
USO DO MATH MASTER NO ENSINO PRESENCIAL E REMOTO PARA QUATRO  
OPERAÇÕES MATEMÁTICAS: RELATO DE EXPERIMENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática e Tecnologia.

Aprovado em: 08/10/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Vinicius Reuteman Feitoza Alves de Andrade (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.ª A Dra. Rosângela de Araújo Medeiros (UEPB)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. José Vinicius do Nascimento Silva  
Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECTPB)

*Dedico este trabalho a toda a minha família,  
que me apoiou e foi a base para tudo, em  
especial a minha mãe, a luz de todo o meu  
caminho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Eu gostaria de agradecer todo apoio e incentivo da minha família nessa jornada acadêmica, foram definitivamente a base que me sustentou para que pudesse chegar até aqui.

Gostaria de agradecer aos professores que tive ao longo da minha vida em especial (Tête no início que enxergou meu potencial e sempre me desafiou para que eu pudesse desenvolvê-lo), e José Vinícius que no último ano de ensino médio me inspirou a seguir o caminho da docência matemática.

Gostaria de ressaltar a importância dos meus amigos feitos ao longo de jornada, (Mikaely, Kaio, Izabel, Antunes, Fernando e Railma) foi segurando nas mãos de vocês que tudo isso se tornou possível.

Gostaria de agradecer aos professores Júlio e Vilmar, que me ensinaram mais que o conhecimento científico, com sua sabedoria me e seriam algo que levarei para toda minha vida.

E de forma muita especial quero agradecer ao meu orientador Vinícius Reuteman, por sua atenção, dedicação e motivação suas palavras de incentivo foram o meu combustível em muitas noites.

Quero agradecer a Paloma por sempre me apoiar e me incentivar, você fez toda diferença.

*“São os jogos que nos dão algo para nos ocuparmos quando não há nada a ser feito. Por isso, costumamos chamá-los de “passatempos” e os consideramos um frívolo tapa-buracos em nossas vidas. Mas eles são muito mais do que isso. São sinais do futuro. E cultivá-los com seriedade agora será, talvez, nossa única salvação”.*

(SUITS, 2005, p. 159)

## RESUMO

O uso de aplicativos e jogos nos processos de ensino e de aprendizagem tem sido uma tendência no contexto educativo, em concordância com os avanços tecnológicos e com interesses que despertam nos jovens, já que geram grande engajamento e podem ser utilizados como metodologias ativas. Diante dessa perspectiva, o objetivo desta monografia é analisar o aplicativo Math Master em meio ao Ensino Presencial e Ensino Remoto, utilizando elementos de gamificação. Foi realizada uma experimentação pedagógica com uma turma do 9º ano do ensino fundamental, na disciplina de nivelamento em matemática, iniciada no ensino presencial no ano de 2020, tendo continuidade no modelo do ensino remoto, que decorreu da pandemia causada pela COVID-19. Os desafios enfrentados devido à situação atípica envolveram adaptação nos processos de ensino e de aprendizagem, e foi verificado que a exploração do referido jogo foi uma experiência exitosa e positiva na aquisição de habilidades matemáticas, relacionadas às quatro operações básicas.

**Palavras-chave:** Jogos Educativos. Math Master. Habilidades matemáticas. Gamificação.

## **ABSTRACT**

The use of applications and games in teaching and learning processes has been a trend in the educational context, in line with technological advances and with the interests that arouse in young people, as they generate great engagement and can be used as active methodologies. Given this perspective, the objective of this monograph is to analyze the Math Master application in the midst of Classroom and Remote Teaching, using gamification elements. A pedagogical experiment was carried out with a class of the 9th grade of elementary school, in the subject of leveling in mathematics, which began in face-to-face teaching in 2020, continuing with the remote teaching model, which resulted from the pandemic caused by COVID-19. The challenges faced due to the atypical situation involved adaptation in the teaching and learning processes, and it was verified that the exploration of that game was a successful and positive experience in the acquisition of mathematical skills, related to the four basic operations.

**Keywords:** Educational Games. Math Master. Math skills. Gamification.

## LISTA DE FIGURA

<b>Figura 1</b> – Math Master .....	26
<b>Figura 2</b> – Apresentação do aplicativo Math Master em sala de aula .....	28
<b>Figura 3</b> – Opção Estatísticas no aplicativo Math Master .....	31
<b>Figura 4</b> – Opção Assuntos no aplicativo Math Master .....	32
<b>Figura 5</b> – Vídeo tutorial do Math Master .....	33

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 01</b> – Descritores com suas habilidades e desenvolvidos no Math Master .	24
<b>Quadro 2</b> - desempenho por níveis do Math Master .....	39

## LISTA DE GRÁFICO

<b>Gráfico 1</b> – Quantidade de alunos no Ensino Presencial e Ensino Remoto .....	36
<b>Gráfico 2</b> – Faixa etária dos alunos no Ensino Presencial.....	37
<b>Gráfico 3</b> – Faixa etária dos alunos .....	37
<b>Gráfico 4</b> – Alunos regulares repetentes .....	38
<b>Gráfico 5</b> – Níveis atingidos no Ensino Presencial .....	39
<b>Gráfico 6</b> – Quantidade de alunos no ensino presencial e no Ensino Remoto .....	42
<b>Gráfico 7</b> – Acompanhamento semanal do no Ensino Remoto .....	42
<b>Gráfico 8</b> – Níveis atingidos no Ensino Remoto .....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

A.C. – Antes de Cristo

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ECITE – Escola Cidadã Integral Técnica Estadual

GRE – Gerência Regional Educacional

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Math Master – Mestre da Matemática Jogo Educativo e Exercícios

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB – Sistema Nacional da Educação Básica

SD – Sequência Didática

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
1.1	Objetivos .....	14
2	MOTIVAÇÃO.....	16
2.1	Descrição da série e justificativa da escolha .....	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1	Evolução da matemática nas quatro operações .....	17
3.2	Os gregos.....	18
3.3	O período das trevas.....	19
3.4	A matemática hindu .....	20
3.5	Ensino tradicional das quatro operações .....	20
3.6	Gamificação e Tecnologias Digitais .....	21
3.6.1	Gamificação.....	21
3.6.2	Jogos Sérios .....	22
3.7	A pandemia da COVID-19.....	22
3.8	Ensino Remoto .....	23
3.9	Descritores para o uso do aplicativo .....	24
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E EXPERIMENTAÇÃO PEDAGÓGICA	26
4.1	O aplicativo Math Master.....	26
4.2	Requisitos de Sistema .....	27
4.3	Pontuação gerada pelo aplicativo .....	27
4.4	Usando o aplicativo presencial.....	27
4.4.1	Planejamento metodológico da aula presencial.....	27
4.4.2	Treinamento no uso do aplicativo Math Master.....	28
4.4.3	Sequência Didática .....	29
4.4.4	Objetivos das Sequências Didáticas no Math Master .....	30
4.5	Usando o Aplicativo Presencial.....	31
4.5.1	Aquisição dos pontos no jogo.....	31
4.5.2	Pontuação do jogo e avaliação como nota .....	32
4.6	Usando o aplicativo Math Master no Ensino Remoto .....	33
4.6.1	Planejamento metodológico da aula no Ensino Remoto.....	33
4.6.2	Explicação e treinamento no uso do aplicativo .....	33
4.6.3	Sequência didática no Ensino Remoto.....	34
4.6.4	Aquisição dos pontos no jogo durante o Ensino Remoto .....	34
4.6.5	Pontuação do jogo e avaliação como nota .....	35
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
5.1	Onde ocorreu a pesquisa .....	36
5.2	Ensino presencial .....	36
5.2.1	Alunos participantes.....	36
5.2.2	Desafios no uso do Smartphone .....	38
5.2.3	Níveis atingidos no Math Master.....	38
5.2.4	Tempo nos níveis .....	41
5.3	Ensino Remoto .....	41
5.3.1	Alunos participantes.....	41
5.3.2	Níveis atingidos nas aulas remotas .....	42
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44
	REFERÊNCIAS .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a matemática compõe a vida da humanidade, sua evolução percorre um caminho conectado intrinsecamente com essa ciência. De acordo com Pires (2013), a premência para mensurar objetos do cotidiano traz consigo o surgimento dos números naturais. Tal evolução ganha vários contextos e nuances ao longo da história até a sua sistematização do modo que conhecemos hoje, desde as civilizações da Mesopotâmia, Grécia, Hindu, várias contribuições significativas foram feitas.

Conhecimento esse que é de suma importância na contemporaneidade, pois vivemos em um mundo cercado de informações traduzidas e expressas em gráficos e números. E para tal compreensão da nossa realidade, a educação é fator crucial nesse processo. Gomes (2021) afirma que o artifício mais efetivo para mudar e transformar o mundo é a educação.

O Índice Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que avalia a evolução da aprendizagem dos estudantes, se baseia nas avaliações anuais aplicadas pelo Sistema Nacional da Educação Básica (SAEB)<sup>1</sup> elucidou a necessidade do reforço em conteúdos básicos da matemática tendo o foco nas quatro operações fundamentais: soma, subtração, divisão e multiplicação, sendo considerados alicerces para o progresso no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Dessa forma, questionamos: considerando sobretudo como melhorar as habilidades dos estudantes de maneira contemporânea e próxima da realidade deles? Sempre ouvimos questionamentos sobre o método repetitivo e algoritmos para aprendizagem das quatro operações, em que a fixação sobre o processo não ocorre de maneira significativa e o cálculo mental em alguns momentos é deixado de lado.

O uso de recursos tecnológicos tornou-se imprescindível para os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes, para que sejam conhecedores das competências necessárias no mundo digital e aptos às exigências socioculturais contemporâneas (BRASIL, 1997). Para atender às nossas questões, o aplicativo Math Master Jogo Educativo Exercícios (Math Master) foi escolhido para ser trabalhado no aprimoramento das habilidades matemáticas referente às quatro operações, baseando-se nos elementos da gamificação por meio de uma metodologia ativa juntamente às orientações e ao suporte do professor em sequências didáticas predefinidas.

O uso do aplicativo Math Master com uso da metodologia ativa no ensino híbrido proporciona uma “aprendizagem é realizada nos formatos presencial e *on-line*, utilizando-se

---

<sup>1</sup> que tem por objetivo examinar os conhecimentos dos estudantes em língua portuguesa e matemática

plataformas de conteúdos, videoaulas, jogos, voltados para a aquisição de informações e apropriação de informações por meio digital” (SOARES, 2020 p. 80), alinhada com as tendências de ensino em que o estudante é o agente principal e tem sua autonomia potencializada, pois também se permite que desenvolva parte das atividades em seu próprio ritmo.

Utilizando a gamificação na busca de maior nível de engajamento por parte de alguns alunos em uma experiência diferenciada e visando melhorar as habilidades matemáticas, das quatro operações fundamentais, além de corrigir as defasagens acumuladas ao longo dos anos na turma de 9º ano do ensino fundamental na disciplina de nivelamento no ano de 2020, tendo início dentro do ensino presencial e sua continuidade no Ensino Remoto devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2<sup>2</sup>.

O Trabalho de Conclusão de Curso é dividido em oito capítulos, no primeiro capítulo aborda-se historicamente a evolução da matemática e como ela percorre esse caminho até os dias atuais. O segundo capítulo aborda o ensino das quatro operações e o progresso junto às necessidades humanas do cotidiano. O terceiro capítulo fala sobre a utilização da tecnologia e a gamificação dentro do ensino da matemática. O quarto capítulo discorre sobre as dificuldades encontradas durante o percurso no ensino presencial e a transição para o Ensino Remoto durante a pandemia da COVID-19. No quinto capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos para a aplicabilidade do Math Master, no sexto capítulo demonstra-se o processo de escolha. Apresentando no sétimo capítulo resultados e discussões do desenvolvimento da pesquisa, por último oitavo capítulo trazendo as considerações finais.

## 1.1 Objetivos

- Objetivo geral

Analisar o aplicativo Math Master em meio ao Ensino Presencial e Ensino Remoto, utilizando elementos da gamificação.

- Objetivos específicos

- Verificar o nível de domínio sobre as quatro operações;
- Analisar principais dificuldades na aprendizagem das quatro operações;
- Propor métodos de aprimoramento sobre as quatro operações utilizando o aplicativo Math Master;

---

<sup>2</sup> Coronavirus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave

- Desenvolver as habilidades matemáticas como cálculo mental e raciocínio lógico;
- Analisar os resultados após aplicação dos métodos propostos.

## 2 MOTIVAÇÃO

Com base na vivência do pesquisador como docente em uma turma do ensino fundamental do 9º ano na disciplina de nivelamento em matemática, foi constatado um déficit de aprendizagem referente às quatro operações fundamentais da matemática. Como objetivo da disciplina de nivelamento é fortalecer o aprendizado de conteúdos defasados, foi traçada uma estratégia de ensino a fim de desenvolver as habilidades das quatro operações, quesito fundamental, para prosseguimento dos conteúdos programáticos do 9º ano. Foi apresentado para a turma o aplicativo Math Master, que é um *serious games*, um recurso tecnológico que possibilita a prática de exercícios e conteúdos básicos voltados para o ensino-aprendizagem na matemática com elementos da gamificação.

Em consequência da pandemia causada pela COVID-19 e suas dificuldades, como por exemplo, o isolamento, fez-se necessário novas estratégias para que o processo de ensino-aprendizagem continuasse de maneira remota. A análise desse processo vivenciado em um momento atípico despertou no pesquisador o sentido da experimentação e observação no decorrer de sua prática, que resultou neste trabalho.

### 2.1 Descrição da série e justificativa da escolha

A escolha da turma do 9º ano foi devido à disciplina de nivelamento, alocado na turma com intuito de reduzir as defasagens adquiridas ao longo do ensino fundamental, onde o resultado da prova do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), constatamos que boa parte dos alunos não tinham domínio e plena compreensão das quatro operações fundamentais da matemática, tal problema reflete em todo o prosseguimento dos conteúdos matemáticos.

A busca por um engajamento maior dos estudantes nas atividades propostas, reflete na demanda por metodologias dinâmicas que façam os estudantes progredirem com suas habilidades sem aversão ao rigor matemático, pois sendo uma matéria cumulativa em que as operações fundamentais permeiam todos os conteúdos aplicados, o fortalecimento da base torna-se crucial para o desenvolvimento.

O fato de o professor também ser professor da turma de matemática e ter constatado a dificuldade dos alunos não só pela prova do IDEB, mas também pela dificuldade na compreensão dos conteúdos programáticos do 9º ano, desencadeou sua inquietação para a utilização de uma metodologia diferente, ativa e contemporânea e que pudesse aproximar as habilidades da turma do parâmetro esperado para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Evolução da matemática nas quatro operações

A evolução da matemática tem início em seu processo mais simples: a noção de contagem. Segundo Mol (2013, p. 13) “esse processo começou a ser desenvolvido pelo ser humano muito antes de haver escrita ou civilização”, tendo como marco inicial o período Neolítico ou revolução agrícola, como descrito pelo historiador Yuval (2020). Por volta de 10 mil anos atrás, grande parte de sua energia foi dedicada ao trabalho agrícola e ao manejo de grupos restritos de animais. Tal mudança teve grande impacto no modo de vida humana.

Tais atividades pressupõem cada vez mais a necessidade da organização por métodos matemáticos, como a contagem para o controle de manejo desses procedimentos. A matemática começa a trilhar seu caminho dando passos proporcionais às necessidades humanas, resultando na origem dos numerais. De acordo com Roque (2012), a simbologia utilizada para mensuração agrícola não correspondia à ideia de numeração e sim a um modo de registro. Porém esse fato norteou o caminho para generalização dos nossos números, visto que o arquivamento de valores poderia adequar-se a outras finalidades, desencadeando a precisão da distinção na apuração dos materiais.

Quando o homem consegue gerar o necessário para a sobrevivência, termina o Neolítico e começa o período histórico da Idade Antiga, quando as tribos se estabeleceram às margens dos rios e constroem moradias de pedra, barro, madeira ou tijolo, formando as cidades, o que admite o conhecimento de projetos e medidas. O aumento na produção de excedentes causa muitas mudanças, pois surge a necessidade de armazenamento de produtos e sua contabilização, fazendo com que a matemática evolua como área do conhecimento prático.

Esse progresso acontece em determinadas regiões, segundo Eves (2011), durante a Idade Antiga, em meados de 3000 a.C. a revolução agrícola foi um estopim para uma era de desenvolvimento tecnológico e racional. Civilizações foram erguidas situadas em áreas férteis estendendo-se da Mesopotâmia a China, onde prosperaram em técnicas de cultivo como também na engenharia para construção de grandes monumentos.

Com o crescimento populacional advindo das cidades, questões voltadas para a engenharia e a organização dos espaços ocupados, novos desafios surgiram, impulsionando a busca pelo conhecimento. De acordo Silva e Villela (2016), os problemas cotidianos estão diretamente ligados aos primórdios da matemática, pois tarefas pertinentes à agricultura necessitavam de uma base organizacional para o seu prosseguimento perante a administração

do tempo. Destaca-se o uso das operações fundamentais da adição, subtração, multiplicação e divisão no dimensionamento da realidade.

Todos esses avanços na matemática como ciência relacionada a um modo de expressão que facilita a vida do ser humano em suas questões práticas, fomentaram a base para que civilizações como a Mesopotâmia se desenvolvessem. Conforme Mol (2013, p. 16):

Pela primeira vez na história surgiu uma economia de larga escala. Porém, o maior legado dessa civilização foi o desenvolvimento, no quarto milênio antes da nossa era, da forma de comunicação escrita mais antiga da humanidade: a escrita cuneiforme, assim denominada por ser composta por símbolos em forma de cunha.

O conjunto de saberes referentes à matemática produziu um conhecimento prático transmitido dentro de grupos como uma forma de manutenção do seu modo de vida, abrindo caminho para as próximas gerações, desde a civilização grega até a hindu. De acordo com Mol (2013), na antiguidade, a Grécia exerceu função significativa para o avanço da matemática moderna, onde seu desabrochar, no século VII A.C., mudou a direção do mundo inteligível até então conhecido na Mesopotâmia e Egito, em sentido para o Mar Mediterrâneo.

### **3.2 Os gregos**

A matemática desenvolvida na Mesopotâmia e no Egito era especificamente voltada para o conhecimento prático e concreto. Os gregos redefiniram a matemática adicionando elementos que vieram guiar a evolução dessa ciência em todo seu contexto histórico, pois na realidade os maiores cientistas que existiram na antiguidade viveram na pequena Grécia (EVES, 2011).

Com base em uma nova abordagem pautada em questionamentos que buscavam compreender o mundo de maneira racional, os gregos rompem com as características de pensamento da época; como aponta Eves (2011, p. 90), a “visão estática do Oriente antigo sobre as coisas tornou-se insustentável e, numa atmosfera de racionalismo crescente, o homem começou a indagar como e por quê”.

Um vasto conhecimento do patrimônio intelectual grego relacionado à matemática, sobretudo dos precursores Tales de Mileto e Pitágoras, chegou nos dias atuais por meio de registros feitos por discípulos. Esses seguidores frequentavam as academias gregas, centros de produção do conhecimento e do pensamento científico, “Pitágoras fundou a famosa escola pitagórica, que, além de ser um centro de estudo de filosofia, matemática e ciências naturais, era também uma irmandade estreitamente unida por ritos secretos e cerimônias” (EVES, 2011, p. 97).

As concepções e estudos deixados pelos gregos referentes às suas escolas foram de grande importância para o desenvolvimento da matemática como ciência abstrata, grande parte dessas contribuições sendo para a geometria e aritmética. Como aponta Eves (2011), o fomento do pensamento pitagórico postulava o desfecho das inúmeras particularidades do homem e da matéria, são os números inteiros. Isso acarretava o destaque em aritmética, geometria, música e astronomia que formaram as bases de estudo da sua escola. A civilização grega viveu seu apogeu até o início da ascensão do cristianismo, marco que define outra era na história.

### 3.3 O período das trevas

O período das Trevas foi pautado em uma grande disseminação de fundamentos religiosos, como cita Mol (2013, p. 59):

Em todos os domínios do Império Romano, a ascensão do cristianismo minaria o ambiente para a produção científica. Em 391 d.C., seguindo um decreto do imperador romano Teodósio I que bania o paganismo, a Biblioteca e o Museu de Alexandria, considerados templos pagãos, foram todos fechados. [...] Esse fato, que é um marco para o fim da era de desenvolvimento da matemática grega, significaria também uma transmigração para o Oriente dos polos de criação científica.

A Idade das Trevas, também conhecida como Idade Média, foi um período do século V ao XV marcado pela ascensão do cristianismo, prática essa que inibiu o progresso científico, marcando o fim da era grega de desenvolvimento, levando a matemática a migrar para os novos centros no Oriente. Mol (2013) destaca que os centros de produção do conhecimento matemático seguiram rumo ao Oriente, que o império Árabe e a Índia agregaram com obras de grande valor, gerando desfechos significativos para sua sistematização.

Essa mudança para novos ares não aconteceu por acaso, houve um fator determinante para tal, conforme Eves (2011) foi crucial a forma como os árabes apropriaram-se do conhecimento grego e hindu.

Os chefes de Estado de Bagdá eram administradores conscientes e vários deles postularam-se como defensores do conhecimento, convocando pensadores emergentes a se estabelecer em seus palácios. Tal atitude foi crucial para a manutenção de parcela importante do conhecimento grego e hindu. Várias obras relativas às ciências da natureza deixadas pelos gregos tiveram sua tradução feita para o árabe, sendo assim mantidas até que mais tarde estudiosos europeus pudessem traduzi-las para outros idiomas. Vale destacar que sem tamanha dedicação dos estudiosos árabes, o montante significativo da produção científica teria desaparecido do decorrer da Alta Idade Média.

### 3.4 A matemática hindu

O povo hindu também deixou seu nome marcado na história da matemática, como podemos ver em Mol (2013), para o qual a contribuição mais forte da Índia, quando o assunto é matemática, foi o sistema de numeração, decimal e posicional, com o uso dos algarismos. Sistema este utilizado até os dias atuais na matemática e que resultou na formulação da matemática com uma linguagem padrão expressa por algarismos utilizados pela grande maioria do mundo.

De acordo com Mol (2013), a civilização árabe viveu seu apogeu entre os séculos VII e XIII, expandindo seu vasto império assimilando o conhecimento de culturas que pareciam bastante avançadas em termos de padrões intelectuais, vencendo o fanatismo religioso e agregando-as à sua própria cultura.

A matemática árabe herdou o rigor sistemático grego, como também contribuições dos povos da Índia e Babilônia, mesclando assim esses conhecimentos e revolucionando novamente a matemática. Um elemento material que estava no centro dessa revolução cultural, tecnologia adquirida em meio às incursões com prisioneiros chineses, foi o papel (MOL, 2013, p. 66). Com o artifício do papel, os árabes se dedicaram à tradução de uma grande quantidade de obras, o que culminou na fundação de uma instituição que foi o centro dessa revolução cultural entre os séculos IX e XIII, a Casa da Sabedoria.

Vários trabalhos significativos são produzidos dentro da Casa da Sabedoria, que durante esse período teve gigantesco contributo para o desenvolvimento científico na matemática, atrelando vários conhecimentos e dando vida nova a essa ciência. “A Casa da Sabedoria situada na cidade de Bagdá construída pelo Califa Abu Jafar al-Mansur dentro do seu próprio palácio, inicialmente era uma biblioteca que mais tarde evoluiria para uma instituição de ensino” (MOL, 2013, p. 66).

De acordo com Mol (2013, p. 66), um dos “matemáticos mais notáveis da história, o matemático e astrônomo Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (D.C. 780-850)”, foi fruto da Casa da Sabedoria, e duas de suas obras foram imprescindíveis para o percurso de desenvolvimento da matemática.

### 3.5 Ensino tradicional das quatro operações

A história das quatro operações se dá desde o início da revolução humana, em que o princípio da contagem está atrelado a noção intuitiva do homem, com isso introduzindo os primeiros pensamentos acerca de uma das primeiras operações: a soma. De acordo com Pires (2013, p. 9), “com o passar do tempo, as necessidades de realizar contagens e medidas, bem

como a de registrar os resultados obtidos, impulsionaram a criação de formas de registro mais sofisticadas do que a mera associação de traços a uma dada quantidade de objetos”.

Com o decorrer do progresso da humanidade e o desenvolvimento econômico, a subtração entra nesse contexto fazendo parte das transações que movimentam os mercados, como a prática do escambo, utilizada bem antes do próprio dinheiro, posteriormente estabelecido como moeda. À medida que o progresso acontece, vemos no Egito as noções de engenharia e mensuração prática trazendo consigo grande avanço e mostrando o domínio da multiplicação e divisão juntamente com a escrita, arte revolucionária dessa trajetória.

A organização e sistematização do pensamento e raciocínio lógico desenvolvido na Grécia foi um grande salto para o desenvolvimento científico, um bom exemplo é citado por Mol (2013, p. 45): os “Elementos de Geometria, de Euclides, representaram o apogeu da produção matemática na Grécia clássica. Esta foi a mais brilhante obra matemática grega e um dos textos que mais influenciaram o desenvolvimento da matemática e da ciência”.

Os resultados obtidos na Grécia serviram de fomento para a matemática árabe, que, dando sequência a esse pensamento, traz novas perspectivas com seu sistema arábico de numeração posicional, bem como formulações e tratados sobre aritmética e álgebra. Roque (2012, p. 196) afirma que “a álgebra tem origem no estudo sistemático dos métodos para classificar e resolver equações, o que teve lugar com os trabalhos árabes iniciados por Al-Khwarizmi”.

Todo conhecimento produzido pelos gregos e árabes serviu de base para várias áreas importantes, como por exemplo o cálculo moderno, com suas aplicações essenciais na engenharia durante a revolução industrial. Tornou-se uma ferramenta crucial para revolução científica, levando à frente a compreensão de algoritmos, desenvolvendo a tecnologia e promovendo um avanço extraordinário até chegarmos à era do mundo digital e das inteligências artificiais, o ápice do uso de algoritmos concebidos de bases simples ao longo da história.

### **3.6 Gamificação e Tecnologias Digitais**

#### **3.6.1 Gamificação**

A gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, que, conforme Vianna *et al.* (2013, p. 13), “corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico”.

Os games resultam em uma linguagem que os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável. Para Fardo (2013), a gamificação possibilita a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos, são as metas de muitos planos pedagógicos.

O uso da gamificação juntamente com a tecnologia proporciona aos docentes e discentes experiências diversificadas de aprendizagem, como exemplificado na Base Nacional Comum Curricular conhecida como (BNCC), o “uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações”. (BRASIL, 2018, p. 537).

### **3.6.2 Jogos Sérios**

Jogos Sérios é uma atividade desenvolvida dentro da plataforma de jogos com objetivos claros e específicos para a aprendizagem de determinado conteúdo, diferenciando-se dos jogos normais, que propõem ações voltadas para o entretenimento, pois um *Serious Game* (Jogos Sérios) tem sua essência direcionada para o estudo. Na visão de Derryberry (2021), o que distingue Jogos Sérios dos outros jogos, é o seu propósito voltado para estudo e aprimoramento das habilidades características de cada conteúdo trabalhado, objetivando um melhor desempenho de maneira quantificada e contínua. A abordagem de um processo de ensino-aprendizagem com ferramentas contemporâneas para os estudantes imersos no mundo digital, busca um alinhamento com a nossa realidade utilizando elementos presentes nos jogos que tornam essa experiência mais tangível e quantificável. Nas palavras de Vianna et al. (2013, p.17)

À exceção dos chamados Jogos Sérios e, de acordo com sua definição mais aclamada, submeter-se a um processo de gamificação não significa necessariamente participar de um jogo, mas apoderar-se de seus aspectos mais eficientes (estética, mecânicas e dinâmicas) para emular os benefícios que costumam ser alcançados com eles.

### **3.7 A pandemia da COVID-19**

No final do ano de 2019 o mundo foi assolado pela pandemia da COVID-19, causada por um vírus com altos níveis de contágio que obrigou toda população a medidas de distanciamento físico, chegando a interromper as atividades escolares. Como descrito por

Maeyama et al. (2020), “devido a sua acentuada taxa de transmissão e à inexistência de vacinas e tratamentos efetivos, os primeiros países afetados, diante do avanço rápido da epidemia, se viram obrigados a tomar medidas de isolamento social”.

Encarando a situação atípica, o governo do estado da Paraíba coloca em vigor o Decreto nº 40.122, de 13 de março de 2020:

Declara situação de emergência no estado da Paraíba ante ao contexto de decretação de Emergência em Saúde Pública de Interesse Nacional pelo Ministério da Saúde e a declaração da condição de pandemia de infecção humana pela Coronavírus definida pela Organização Mundial de Saúde. (PARAÍBA, 2020a)

Essa medida causou a interrupção no ano letivo do modelo presencial, sem data certa para retorno do ano letivo. Grandes desafios foram impostos à educação, com vários fatores preponderantes, sendo o principal a estrutura educacional do ensino público brasileiro. No entanto, a desigualdade social presente em nossa nação traz à tona esta realidade: apesar de vivermos em um mundo repleto de tecnologia, o sistema educacional não se apropriou em sua totalidade dos recursos tecnológicos disponíveis.

A busca para atender tais necessidades incorpora-se ao conjunto de medidas que formaram as diretrizes para aulas não presenciais. Essas diretrizes norteiam as estratégias a serem seguidas por intermédio de recursos tecnológicos e softwares integrando as TIC's, possibilitando que a experiência de ensino prossiga de maneira remota.

### **3.8 Ensino Remoto**

Ensino Remoto de Emergência ou simplesmente Ensino Remoto, conforme Hodges *et al.* (2020), é uma mudança provisória no modelo educacional por causa de intercorrências em momento de instabilidade social. Esse tipo de ensino requer um conjunto de medidas para que aconteça completamente de maneira remota, por vias digitais, que em tempos de normalidade aconteceriam de forma presencial ou como cursos híbridos e que regressaria assim que os momentos se mostrassem adequados.

O Ensino Remoto não se trata de educação a distância, apesar de o uso da tecnologia ser comum a ambos de forma digital. O Ensino Remoto admite o emprego de plataformas disponíveis que não são de uso exclusivo da educação, introduzindo ferramentas auxiliares e práticas metodológicas inovadoras, nesse contexto temos a oportunidade de trabalhar as principais habilidades de forma diversificada e minuciosa.

### 3.9 Descritores para o uso do aplicativo

Os descritores são os conjuntos de habilidades referentes ao ensino da língua portuguesa e da matemática e que norteiam a aprendizagem nos seus devidos anos letivos. O documento que rege os descritores foi feito pelo órgão do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), em especial o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB):

Os testes do Saeb são elaborados a partir de matrizes de referência. Os conteúdos associados a competências e habilidades desejáveis para cada série e para cada disciplina são subdivididos em partes menores, os descritores, cada uma especificando o que os itens das provas devem medir. Os descritores, por sua vez, traduzem uma associação entre os conteúdos curriculares e as operações mentais desenvolvidas pelos alunos. Os descritores, portanto, especificam o que cada habilidade implica e são utilizados como base para a construção dos itens de diferentes disciplinas.

Os descritores utilizados como base foram referentes à turma do 9º ano do ensino fundamental na disciplina de nivelamento em matemática. Foram abordados 5 descritores do ensino fundamental na disciplina, sendo utilizados em determinados níveis do jogo Math Master, 2 ou mais descritores simultaneamente, que serão mostrados, os quais pertencem à área da matemática que trabalha (Números e operações / Álgebra e funções), conforme **Quadro 01**.

**Quadro 01** – Descritores com suas habilidades e desenvolvidos no Math Master

Descritor	Habilidade	Desenvolvimento no Math Master
D18	Refere-se a efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	Esse descritor foi utilizado nos níveis de 1 a 16, iniciando com níveis de baixa dificuldade, com a soma de números naturais até 5 e aumentando a dificuldade progressivamente, da seguinte forma: Nos níveis iniciais 1 a 6 trabalham a soma e subtração de números naturais até 20. Nos níveis 7 a 10 trabalham multiplicação e divisão de números naturais até 100, já nos níveis 11 a 16 trabalham operações com três números naturais, desenvolvendo a ordem de resolução das operações ao trabalhá-las por meio de expressões numéricas.
D21	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	Nos níveis 20 e 21 do jogo Math Master, onde o desafio está na comparação de frações, exige-se comparação entre números racionais e que o seu posicionamento entre maior que ou menor que está relacionado com a habilidade de localizar números na reta real.
D22	Identificar a fração como representação que pode estar	No nível 18 do jogo Math Master, trabalha-se os números racionais referentes às frações,

	associada a diferentes significados	desenvolvendo seu raciocínio lógico e o cálculo mental reforça o seu uso para associação em diferentes significados.
<b>D24</b>	Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens", como décimos, centésimos e milésimos.	Os níveis 20 e 21 exigem a comparação de frações, trabalha-se a compreensão de que frações representam números decimais, identificando a existência de ordem entre os números distinguindo em décimos.
<b>D25</b>	Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	Nos níveis 16 a 21 do jogo Math Master, as operações com frações são desenvolvidas com soma e subtração dos números racionais em forma de fração. Porém, não é demonstrado o processo de resolução para obtenção do resultado, gerando uma certa dificuldade para os estudantes em primeiro momento.
<b>D30</b>	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.	Um mix de operações é formado com intuito de aumentar a dificuldade do jogo a cada cinco níveis avançados, sendo necessário o emprego do raciocínio lógico e o uso das habilidades adquiridas até o momento. Esta etapa do jogo é denominada "Operações", quanto maior o progresso do jogador nos níveis, mais assuntos são desbloqueados, aumentando o repertório de conteúdos matemáticos presentes nas operações no modelo de expressões algébricas apresentado no nível 40.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E EXPERIMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

### 4.1 O aplicativo Math Master

A Figura 1 representa o ícone do aplicativo Math Master na Google play, tradução para o português Mestre da Matemática Jogo Educativo e Exercícios, foi desenvolvido pela Paridae Mobile. A empresa apresenta o jogo com a seguinte frase: “Bem-vindo aplicativo oficial de Math Mentoring da Paridae para o Android” (MOBILE, 2021), que é um aplicativo de orientação matemática para o desenvolvimento de habilidades.

**Figura 1** – Math Master



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

O desenvolvedor mescla elementos da gamificação, a interatividade e a competição como motivadores para o processo de aprendizagem, sendo como “um jogo matemático desafiador que foi desenvolvido para ajudar as crianças a aprender matemática e ajudar os adultos a treinar seu cérebro” (MOBILE. 2021).

A divisão gradativa dos assuntos em vários níveis traça um caminho para o usuário repleto de desafios, que exigem esforço empregando um trabalho gratificante à medida que suas habilidades se desenvolvem. Segundo McGonigal (2012, p. 64), duas concepções compõem o trabalho gratificante:

Uma finalidade bem esclarecida e movimentos tangíveis para alcançá-la. Uma finalidade clara nos desperta para ação: compreendemos o nosso propósito, movimentos tangíveis asseguram que podemos dedicar naquele exato momento para atingir nossos fins.

O nome do Math Master emprega uma narrativa épica, tornar-se um mestre da matemática para alguns alunos pode parecer algo muito distante, porém o início mostra que a evolução parte do conhecimento básico, tornando a jornada algo que esteja ao seu alcance. Constitui-se a narrativa através do desenvolvimento de um avatar que inicia bebê resolvendo

problemas com os conteúdos iniciais adição, subtração, multiplicação e divisão, à medida que avança nos níveis do jogo acumulam-se recompensas que permitem transformar seu avatar em aluno rumo ao objetivo maior que é tornar um mestre da matemática após ter dominado todos os assuntos propostos (MOBILE, 2021).

O Math Master pode ser considerado como um Jogo Sérioso, alguns especialistas elencam elementos que devem compor as diretrizes operacionais de um Jogo Sérioso, baseado nesses critérios o autor da pesquisa enxerga pontos que podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem da matemática dentro do Math Master.

## **4.2 Requisitos de Sistema**

Para utilização do aplicativo Math Master, é necessário *smartphone* com um Sistema Operacional Android 4.0.3 ou superior, sendo necessários 17 *megabytes* de memória RAM para funcionar corretamente. O aplicativo Math Master não está disponível para o Sistema Operacional IOS.

## **4.3 Pontuação gerada pelo aplicativo**

O aplicativo traz um elemento comum dos jogos que é a recompensa, “Atribuição” de pontos conquistados a cada partida, gerando vantagens dentro do próprio jogo um “feedback positivo”, símbolo motivacional para que usuário continue a progredir. Além disso, “um único jogo dura até você dar duas respostas erradas em sequência ou se o tempo terminar. Depois de cada resposta correta você ganha pontos e obtém recompensas adicionais como moedas e diamantes aleatoriamente ou poderes” (MOBILE, 2021)

## **4.4 Usando o aplicativo presencial**

### **4.4.1 Planejamento metodológico da aula presencial**

Os procedimentos utilizados para a escolha do aplicativo na aula partiram da busca na *Play Store*, levando em consideração alguns critérios, a saber:

- que o jogo trabalhasse as quatro operações;
- que o jogo funcionasse de maneira *off-line*; e
- que o espaço de armazenamento exigido fosse o menor possível, a fim que pudesse ser utilizado na maioria dos dispositivos móveis.

Atendendo esses critérios, o aplicativo Math Master foi selecionado, sendo utilizado pelo mesmo por um período de duas semanas de teste.

Com análise feita durante esse período, foi traçada uma sequência didática com os conteúdos disponíveis no aplicativo alinhados com os conteúdos referentes à turma de nivelamento, conforme os descritores no ensino fundamental de matemática. Para apresentação do aplicativo Math Master em sala de aula foi necessário a construção de uma um tutorial que demonstrasse de forma clara as funcionalidades e a dinâmica do jogo, seguindo respectivamente:

- Usando Gravador & Gravar tela vídeo – XRecorder vídeos foram produzidos com a finalidade exemplificar;
- Com uma apresentação construída no PowerPoint exibiu-se informações com mais detalhes e orientações;
- Os recursos tecnológicos: *smartphone*, *notebook* e *datashow* .

**Figura 2** – Apresentação do aplicativo Math Master em sala de aula



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Para o segundo momento da atividade, foi efetivada a prática dentro do Laboratório de Matemática, havendo a necessidade de instalar um roteador *Wi-Fi*. Após a configuração, pode-se realizar a instalação nos dispositivos móveis conectados e efetuar o *download* do aplicativo Math Master e dando início ao uso do aplicativo.

#### **4.4.2** *Treinamento no uso do aplicativo Math Master*

O treinamento consistia em demonstrar aos alunos qual a intencionalidade de usar tal aplicativo nos processos ensino e de aprendizagem da matemática, uma aula 50 minutos para apresentar o aplicativo Math Master, demonstrando o processo de *download* na *Play Store*, partindo para as suas funcionalidades: configurações, assuntos, estatísticas, classificações,

atualizar e loja. Após estabelecer a conexão dos 17 dispositivos na rede *Wi-Fi*, os estudantes efetuaram o *download* do App Math Master e deram início às atividades no modo *off-line*.

#### 4.4.3 Sequência Didática

Sequência Didática (SD) é definida “como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALLA, 1998, 18 p.). O princípio da jornada para se tornar o mestre da matemática tem início com o jogo explorando as operações fundamentais da matemática se estendendo ao longo de 97 (noventa e sete) níveis abordando desde álgebra a aritmética. Com base na definição anteriormente citada, a construção de três sequências didáticas foram feitas para o desenvolvimento dos estudantes dentro do aplicativo Math Master, seguindo os níveis e dividindo as sequências didáticas pelo conteúdo pertinente ao 9º ano.

A primeira SD foi distribuída para ser aplicada ao longo de (oito) 8 aulas de forma gradativa, relacionada com atividades que contextualizam a matemática dentro do cotidiano e com momentos de prática orientada utilizando o aplicativo Math Master, por meio de instruções para melhorar o desempenho dos estudantes, tendo uma duração estimada de um bimestre. Os níveis de 1 a 16 focam as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e expressões numéricas.

A segunda SD está nos níveis 17 e 42, no qual o conteúdo de frações é introduzido e as quatro operações aumentam o seu nível de dificuldade, superando a SD anterior. O conteúdo foi distribuído para ser aplicado ao longo em 14 semanas, abrangendo todas as propriedades trabalhadas em fração e números racionais. Sendo ainda necessárias aulas expositivas para a demonstração das propriedades, exemplificação de como efetuar o cálculo mental com frações. Ocorrendo paralelamente as atividades com resoluções de problemas cotidianos a fim que o processo de ensino-aprendizagem gere um conhecimento significativo e prático.

A terceira SD trata de equações lineares (equação do Primeiro Grau com uma incógnita), inserindo conceitos da álgebra correspondente aos níveis 43 ao 60. Trabalha-se o conteúdo de forma cumulativa, as quatro operações com números naturais e inteiros, inserindo números racionais e a resolução de sistemas lineares, o conteúdo foi distribuída para ser aplicada ao longo 14 semanas. Vale ressaltar que cada semana

#### 4.4.4 *Objetivos das Sequências Didáticas no Math Master*

As SD dentro do aplicativo Math Master se organizavam pelos intervalos de níveis que abordam determinados conteúdos. Do nível 1 ao nível 16, seriam trabalhadas quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e expressões numéricas. Assim a primeira SD reunindo os respectivos objetivos:

- Desenvolver estratégias de cálculo mental;
- Fortalecer o domínio das quatro operações; e
- Resolver problemas que envolvam as quatro operações.

Essa primeira SD foi desenvolvida ao longo de 8 aulas de forma gradativa, relacionada com atividades que contextualizam a matemática dentro do cotidiano e com momentos de prática orientada no aplicativo Math Master. Sua duração estimada seria de um bimestre.

A segunda SD encontra-se entre os níveis 17 ao 42, cujo conteúdo de frações é introduzido e as quatro operações também têm seu nível de dificuldade elevado. O conteúdo deve ser trabalhado em 14 aulas, abarcando todas as propriedades trabalhadas em frações, tendo os seguintes objetivos:

- Compreender a relação entre divisão e frações;
- Localizar frações a partir da reta numérica;
- Reconhecer a correspondência das frações com números decimais;
- Calcular operações com frações;
- Reconhecer frações equivalentes;
- Resolver problemas que envolvam frações; e
- Transformar frações em números mistos.

Para a segunda SD, ainda foram necessárias aulas expositivas para a demonstração das propriedades, exemplificação de como efetuar o cálculo mental com frações. Além disso, paralelamente, foram trabalhadas atividades com resoluções de problemas cotidianos, a fim que o processo de ensino e de aprendizagem pudesse gerar um conhecimento significativo e prático.

A terceira SD aborda equações lineares (equação do Primeiro Grau com uma incógnita), inserindo conceitos da álgebra, correspondente aos níveis 43 ao 60. Trabalhando o conteúdo de forma cumulativa, agrega as quatro operações com números naturais e inteiros, números racionais definidos com as frações expressas algebricamente entre variáveis.

Tendo nesse sentido, o objetivo que os alunos pudessem atribuir significado e expressar algebricamente relações entre variáveis, estabelecendo a conexão com pensamento algébrica com uma forma mais interativa. Conforme Padovan (2017), estudantes dos anos finais

do fundamental são familiarizados somente com aritmética, por esse motivo recorrentemente o processo de conhecimento da linguagem algébrica desperta grande aversão na maioria dos alunos. A transgressão ocorrida por intermédio da álgebra inicia nova etapa em direção à abstração matemática distinguindo-se da habitual concretude encontrada até o momento na aritmética. Os docentes nem sempre detêm a sensibilidade e a percepção para enxergar que alguns alunos não estão aptos para essa nova expressão e que necessitam da maturação que a álgebra demanda.

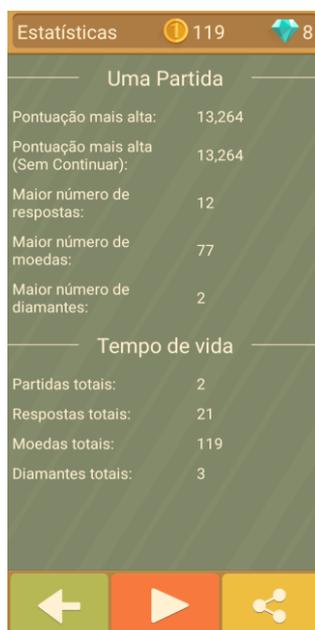
A matemática exposta de forma contextualizada com atividades complementares que possam auxiliar a compreensão algébrica, também que elucidam a presença da matemática em situações do cotidiano dos alunos desenvolvendo suas habilidades é uma estratégia que busca aproximar os conteúdos da vivência do estudo no dia-a-dia construindo um conhecimento significativos pois esta está presente na relação do estudantes com o mundo.

## 4.5 Usando o Aplicativo Presencial

### 4.5.1 Aquisição dos pontos no jogo

A pontuação do jogo é registrada na opção “ESTATÍSTICAS” como mostra na **Figura 3**.

**Figura 3** – Opção Estatísticas no aplicativo Math Master



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Dessa opção foram registradas ações individuais com base nos dados coletados por meio da observação e em folha.

Também era observado na opção “ASSUNTOS”, como visto na **Figura 4**, local de registro dos níveis que foram desbloqueados, se seria feito o registro manual por meio da observação dada em folha.

**Figura 4** – Opção Assuntos no aplicativo Math Master



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Como foi necessário o compartilhamento de alguns dispositivos móveis gerando a formação de duplas, a observação dessas duplas foi feita individualmente, no momento em que cada aluno estava jogando, durando cerca de 2 a 5 minutos, para que dessa forma fosse mantido um controle de registro individual.

O acompanhamento semanal contínuo dos registros de dados foi transferido para uma planilha eletrônica no Excel da Microsoft a fim de manter o monitoramento e aferir os progressos individualmente.

#### **4.5.2 Pontuação do jogo e avaliação como nota**

Todas as atividades aconteceram dentro da disciplina de nivelamento, a qual é composta por duas notas bimestrais. Dentro da SD da disciplina de nivelamento, são registradas duas notas, a primeira nota seria destinada a conteúdo específicos dos anos anteriores no ensino fundamental, a segunda nota seria a pontuação registrada por atividades diferenciadas com uso de jogos e *softwares* educativos. Dessa forma, o jogo do aplicativo Math Master e exercícios teria peso de 50% da segunda nota, tendo como critério de avaliação atingir o nível estipulado dentro da meta estabelecida pelo professor garantindo sua nota máxima referente ao jogo.

## 4.6 Usando o aplicativo Math Master no Ensino Remoto

### 4.6.1 Planejamento metodológico da aula no Ensino Remoto

Após o decreto de retomada das aulas de maneira remota, foi traçado um novo programa estratégico para retomada do ano letivo, porém com o novo contexto e novos desafios. Esse contexto introduziu as TIC de forma efetiva dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

A sala de aula agora estava em novo ambiente, o Google Classroom, a disciplina de nivelamento retoma suas atividades dentro desse ambiente de aprendizagem, onde apenas 7 dos 26 alunos do 9º ano estavam presentes com condições de acessibilidade.

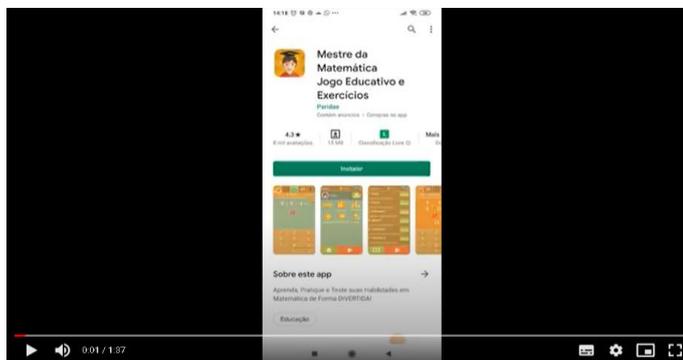
Dentro da sala de aula do 9º ano, foi criado um tópico para a disciplina de nivelamento, por meio do Google Classroom as atividades e conteúdos seriam transmitidos para os estudantes. A primeira atividade na disciplina de nivelamento foi retomada com uso aplicativo Math Master, com o seguinte roteiro:

- Mensagem de comunicação da retomada das atividades no aplicativo Math Master;
- *Link* para *download* do aplicativo Math Master; e
- Imagem compartilhada via WhatsApp dentro dos grupos da turma do 9º ano.

### 4.6.2 Explicação e treinamento no uso do aplicativo

Para retomar as atividades no aplicativo Math Master, um roteiro foi postado no Google Classroom junto com um vídeo tutorial, guiando passo a passo do que deveria ser feito durante o Ensino Remoto, sendo possível ter acesso ao acervo dos vídeos<sup>3</sup> no repositório como mostra **Figura 5**.

**Figura 5** – Vídeo tutorial do Math Master



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

<sup>3</sup> [https://drive.google.com/drive/folders/1KGB4H-vbMsTAA-coj34\\_15dqbvGlrnJx](https://drive.google.com/drive/folders/1KGB4H-vbMsTAA-coj34_15dqbvGlrnJx)

### **4.6.3 Sequência didática no Ensino Remoto**

Para o Ensino Remoto a metodologia utilizada teve de ser readaptada devido à pandemia causada pela COVID-19, gerando a falta de contato pessoal, em que o modelo apresentado teve de seguir Diretrizes Operacionais voltadas para o Ensino Remoto, com orientações e acompanhamentos por meio de Tecnologias digitais (Google Classroom, Google Meet, WhatsApp).

Com a retomada do ensino utilizando a plataforma Google Classroom, o regresso do aplicativo Math Master pode ocorrer, constatando-se uma situação atípica. O número de alunos participantes foi reduzido em cerca de 75%, explicitando a desigualdade social presente em nossa sociedade e em nossa sala de aula.

Reiniciamos toda a jornada no aplicativo por meio de um vídeo de orientação de como baixar o aplicativo Math Master na Play Store e demonstrando dentro do próprio vídeo suas funcionalidades, sendo necessário registros dos alunos para verificar qual atividade estava sendo feita, solicitar as estatísticas e o histórico dos níveis desbloqueados.

O contato era realizado por meio de WhatsApp e via Google Meet a fim de sanar as eventuais dificuldades encaradas pelos estudantes e ter um *feedback* semanal do desenvolvimento de suas atividades. Assim, produzia-se conteúdo em mídias para demonstração e exemplificação de exercícios nos quais os alunos não conseguiam avançar. Uma outra estratégia foi o envio de mensagens como gatilhos para lembrá-los de manter uma frequência razoável de exercícios, compreendendo que a modalidade do Ensino Remoto impõe tal desafio.

As SD devem seguir os mesmos passos, trata-se de uma metodologia ativa que já levava em consideração o uso do aplicativo Math Master fora do ambiente escolar, sendo assim a continuidade de maneira remota teve rápida adaptação. Porém o acompanhamento acontecia via Google Classroom e no WhatsApp, os momentos para esclarecer dúvidas e monitoria requerem a produção de conteúdo, para isso vídeos foram produzidos pelo professor com o propósito de sanar dúvidas, o conteúdo produzido foi compartilhado via Google Classroom e WhatsApp. Além disso, momentos síncronos fizeram parte da estratégia de ensino-aprendizagem com uso do Google Meet.

### **4.6.4 Aquisição dos pontos no jogo durante o Ensino Remoto**

A aquisição dos pontos durante o Ensino Remoto aconteceu por meio de atividades disponibilizadas no Google Classroom, os alunos deveriam enviar *print* semanais sobre o dia

que utilizaram o aplicativo, sendo solicitado que jogassem de três a cinco vezes e enviassem a mesma quantidade de *prints* para o acompanhamento e o monitoramento do progresso.

#### **4.6.5 Pontuação do jogo e avaliação como nota**

Durante o Ensino Remoto a pontuação gerada semanalmente pela conclusão e o envio dos *prints* com os dados sobre o uso do aplicativo Math Master fornecidos pelo aluno, compunha a somatória pontuação dentro do prazo letivo estipulado pela Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, que determinava o intervalo de tempo que cada bimestre deveria ter. Sendo assim, a pontuação da nota foi dividida com as atividades semanais produzidas em 8 semanas, tempo correspondente a um bimestre, tendo cada semana o peso e 10% nas notas e os outros 20% destinados para a autoavaliação.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Onde ocorreu a pesquisa

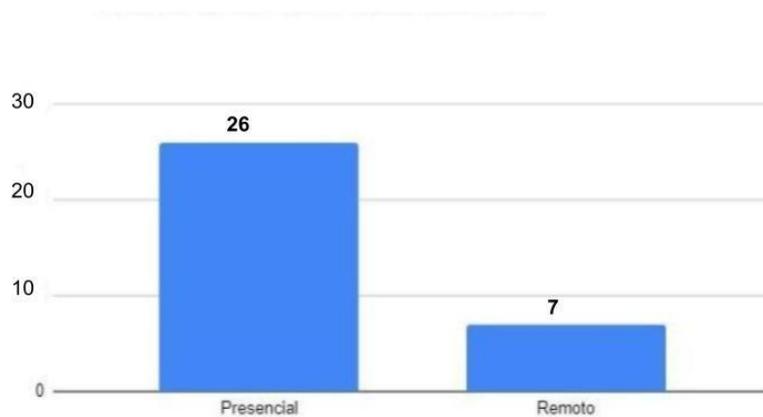
A pesquisa ocorreu na cidade de Malta, estado da Paraíba, na Escola Cidadã Integral Técnica Estadual, a ECITE Doutor Antônio Fernandes de Medeiros, escola da rede de ensino estadual pertencente à 6ª GRE, Turma do 9º ano do ensino fundamental, disciplina nivelamento em matemática.

### 5.2 Ensino presencial

#### 5.2.1 Alunos participantes

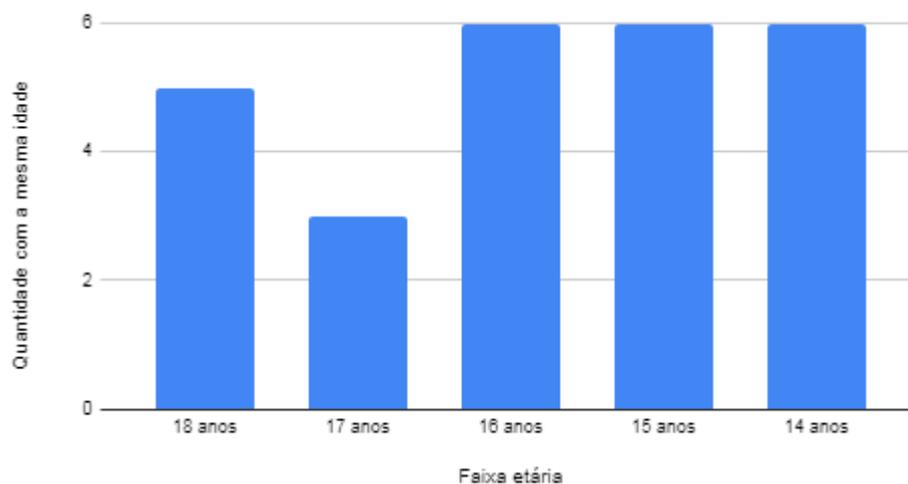
Participaram desta atividade 26 alunos da turma do 9º ano, da disciplina de nivelamento, **Gráfico 1**.

**Gráfico 1** – Quantidade de alunos no Ensino Presencial e Ensino Remoto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A faixa etária dos participantes distribui-se entre 14 e 18 anos, conforme o **Gráfico 2**.

**Gráfico 2** – Faixa etária dos alunos no Ensino Presencial

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

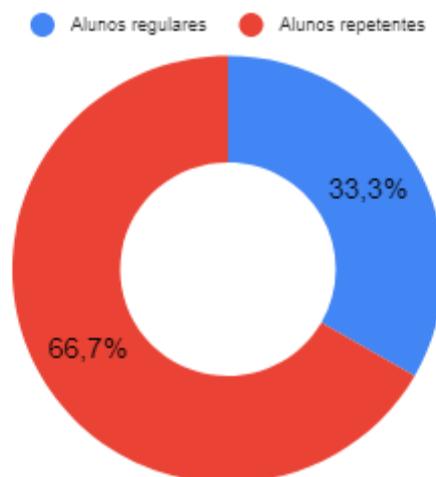
A faixa etária dos alunos do sistema educacional do ensino fundamental é regulamentada segundo a Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Já o Art. 32 assevera que o ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante. Com base na regulamentação do Ministério da Educação e Cultura (MEC), a idade adequada para estar no 9º ano seria os 14 anos de idade. Como podemos observar pelos dados, 76,9% estão fora da faixa etária, o que é evidência de lacunas dentro do processo de ensino-aprendizagem durante o ensino fundamental, conforme **Gráfico 3**.

**Gráfico 3** – Faixa etária dos alunos

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

A principal justificativa para tamanho desvio referente à faixa etária, é a quantidade de alunos que repetiram de ano, como se observa nos dados a seguir no **Gráfico 4**.

**Gráfico 4** – Alunos regulares repetentes



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Consequentemente, esses dados mostram que os alunos já carregam grande defasagem durante sua vivência no ensino fundamental, de tal forma que a mudança nas metodologias aplicadas deve buscar corrigir esse processo.

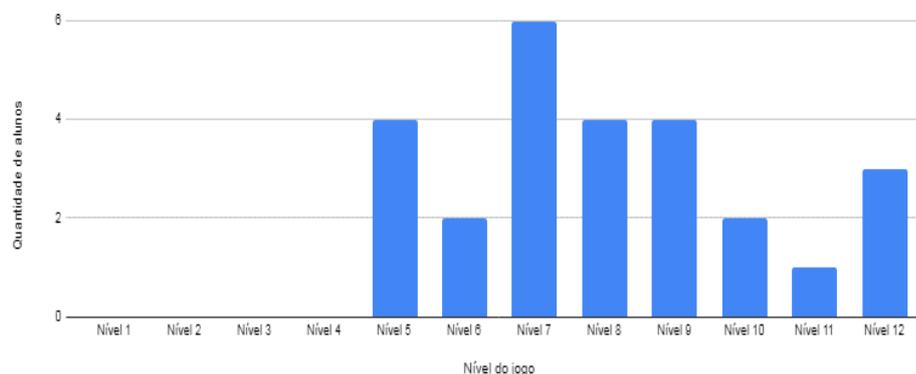
### 5.2.2 *Desafios no uso do Smartphone*

A quantidade de celulares disponíveis não era compatível com a quantidade de alunos, cerca de 50% dos alunos detinham aparelho móvel próprio em um total 12 *Smartphones*, então uma das alternativas foi a solicitação que no dia da atividade os aparelhos dos pais ou responsáveis fossem disponibilizados.

Para que todos os alunos pudessem participar da atividade, os dispositivos disponíveis foram divididos, formando 5 (cinco) duplas aplicando uma rotatividade “compartilhando” alguns dos aparelhos (dispositivos disponíveis: 17). Essa divisão foi feita de forma voluntária pelos próprios alunos que cederam o dispositivo para aqueles que não possuíam, e cada aluno tinha oportunidade de jogar individualmente e ter seu desempenho observado e registrado em cerca de 2 a 5 min no jogo.

### 5.2.3 *Níveis atingidos no Math Master*

Os níveis atingidos durante a atividade presencial foram registrados por meio da observação individual ao longo da atividade. Como podemos notar, o intervalo de desempenho encontra-se entre os níveis 5 e o 12, correspondentes aos seguintes assuntos no **Gráfico 5**.

**Gráfico 5** – Níveis atingidos no Ensino Presencial

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com base nos dados observados no **Quadro 2**, podemos analisar o desempenho por níveis:

**Quadro 2** - desempenho por níveis do Math Master

Nível do Math Master	Quantidades alunos por nível	Observações sobre desempenho
Nível 5	4	Considerando que dentro desse nível só as operações de soma e subtração. Esse grupo já demonstra dificuldade para efetuar um cálculo mental com números naturais o resultado até 20. tendo em vista que houve algumas tentativas e o progresso se limitou a este nível.
Nível 6	2	Tratava-se de subtração de números até o 20. Ao atingir tal nível demonstram um certo domínio das operações soma e subtração com resultados até 20 e também o cálculo mental operação de três números naturais. Porém com o aumento do intervalo de números a serem trabalhados, a dificuldade para progresso vem à tona.
Nível 7	6	Tratava-se de multiplicação de números naturais de 0 a 5. Os alunos que atingiram esse nível demonstraram domínio básico das operações soma e subtração por meio do cálculo mental com resultado até 20, porém ficou claro que o nível inicial da multiplicação não estava dentro do domínio dos mesmos, pois a realização de multiplicações simples foi a dificuldade que limitou a progressão
Nível 8	4	Tratava-se de divisão de números naturais até 25 por números de 1 a 5. Os alunos que atingiram esse nível demonstraram domínio básico das operações soma e subtração por meio do cálculo mental com resultado até 20, multiplicação com números naturais de 0 a 5 entretanto na divisão não relacionaram os resultados obtidos do nível anterior para efetuar operação oposta, evidenciado a

		fragilidade da compreensão sobre a multiplicação e a divisão como é operações inversas.
<b>Nível 9</b>	4	Tratava-se da multiplicação de números naturais de 2 a 10. Os alunos que chegaram a esse nível demonstram compreensão das quatro operações fundamentais e o cálculo mental básico sobre multiplicação e divisão, porém demonstram dificuldade de realizar as operações com intervalos de números maiores.
<b>Nível 10</b>	2	Tratava-se de divisão de números naturais até 100 por números de 2 a 9. Os alunos que chegaram a esse nível demonstram compreensão das quatro operações fundamentais e o cálculo mental básico sobre multiplicação e divisão, porém demonstram dificuldade de realizar as operações com intervalos de números maiores.
<b>Nível 11</b>	1	Tratava-se da multiplicação de três números naturais com resultado até 100. O aluno que chegou a esse nível mostrou compreensão das quatro operações fundamentais e o cálculo mental sobre multiplicação e divisão, nesse momento tem inserido desafio sobre a comutatividade dentro da multiplicação que exige um cálculo mental rápido dentro do espaço-tempo disponível.
<b>Nível 12</b>	3	Tratava da soma de números naturais até 30. O caminho traçado até o Nível 12 demonstra um bom domínio sobre as quatro operações, além do entendimento da comutatividade na multiplicação, dentro da perspectiva do jogo encaram novo aumento de dificuldade com os intervalos maiores entre os valores propostos. Nesse momento a soma envolve um conhecimento sobre a ordenação dos números para que se obtenha êxito ao efetuar a operação.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Vale ressaltar que os Descritores apresentados foram desenvolvidos dentro da primeira Sequência Didática (SD) produzida para a turma de nivelamento, com ênfase nas quatro operações fundamentais da matemática, que inicia no nível 1 até o nível 16. Os estudantes progrediram até no máximo o nível 21, no qual iniciam a segunda sequência didática a partir do nível 17, envolvendo operações com números racionais e as propriedades de fração que no decorrer dos próximos níveis abarcam novos escritores. Não houve tempo hábil para a continuação dessa sequência didática em nosso estudo devido ao fim do ano letivo, assim nos atentamos à análise do que foi produzido e foi deixado como sugestão do que poderia ser trabalhado no prosseguimento dos níveis.

Como os dados mostram a turma está separada em diferentes níveis e habilidades sobre as quatro operações, que por meio da atividade pode ser quantificada e analisada. As estratégias a serem tomadas para o progresso individual de cada estudante, a fim de chegar no determinador comum para a turma, cumprindo o propósito do nivelamento em matemática. A metodologia ativa por trás do aplicativo Math Master, oportuniza o acompanhamento e a melhoria de maneira autônoma usufruindo de elementos gamificação, com um olhar criterioso sobre cada estudante e norteados pela orientação do professor.

#### **5.2.4 *Tempo nos níveis***

Durou o equivalente a 2 (duas) aulas no modelo de ensino integral, que correspondem a 50 min por aula, duração de 1 h 40 minutos. Os primeiros 20 minutos foram dedicados para instalação e organização dentro de sala de aula, restando assim cerca de 1h 20 min para prática dentro do aplicativo.

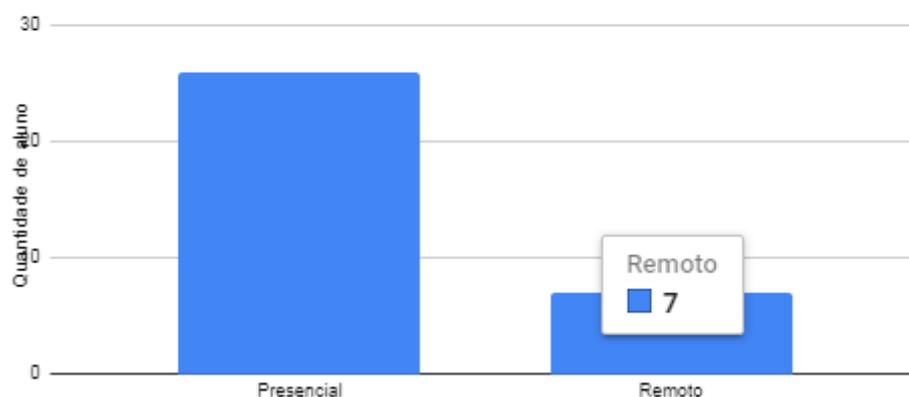
O nível máximo atingido foi 12, onde são necessárias 36 respostas corretas em sequência, levando cerca 720 s (o tempo disponível para cada resposta no início é de 20 segundos), igual a 12 min, tempo máximo duração de uma partida jogada pelos alunos. Vale destacar que os alunos que atingiram o nível 12 fizeram várias tentativas para alcançar tal nível dentro do tempo determinado para realização da atividade.

### **5.3 Ensino Remoto**

#### **5.3.1 *Alunos participantes***

Do total de 26 alunos alocados na turma do 9º ano, apenas 7 alunos continuaram as atividades durante o ensino remoto, uma redução 73,07% do público presente na sala de aula. Um dos maiores motivos que justificam a tamanha redução foram as diferenças socioeconômicas para participar das aulas por meio de ensino remoto.

Os estudantes precisam de todo um aparato tecnológico que não está presente em todos os lares da nossa sociedade. Segundo dados do levantamento TIC Domicílios, formulado pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), aproximadamente 30% dos lares no Brasil não têm acesso à internet, conforme **Gráfico 6**.

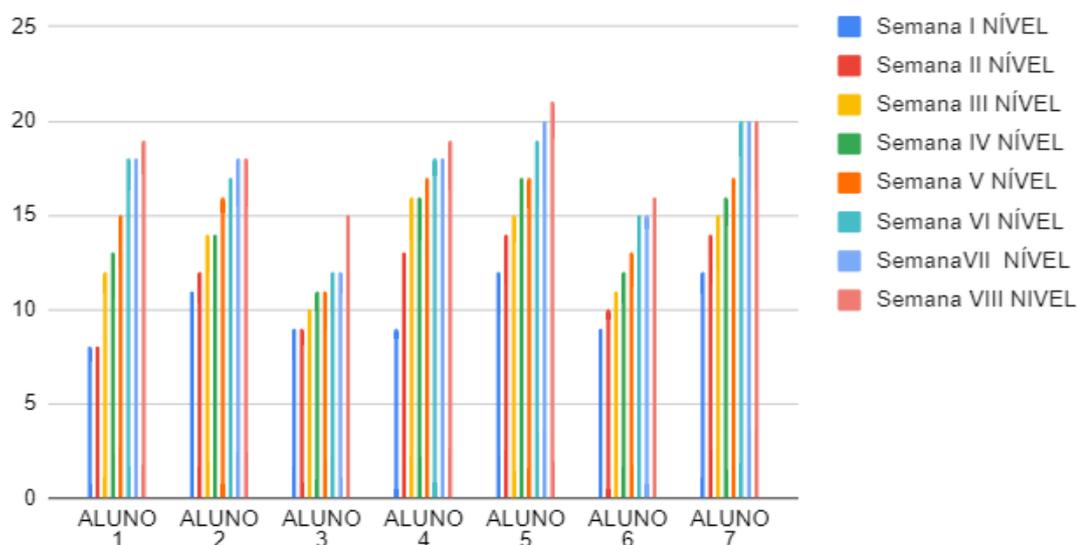
**Gráfico 6** – Quantidade de alunos no ensino presencial e no Ensino Remoto

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

Os sete dispositivos usados eram pertencentes aos alunos, que também tinham acesso à internet *Wi-Fi* em suas casas.

### 5.3.2 Níveis atingidos nas aulas remotas

Durante o Ensino Remoto o acompanhamento aconteceu de forma semanal, a retomada partiu do primeiro nível, porém alguns alunos continuaram com aplicativos instalados nos seus respectivos dispositivos, o gráfico demonstra relação do nível em função da semana de acompanhamento sendo assim ao longo de 8 semanas evolução de cada estudantes esta representa no **Gráfico 7**.

**Gráfico 7** – Acompanhamento semanal do no Ensino Remoto

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

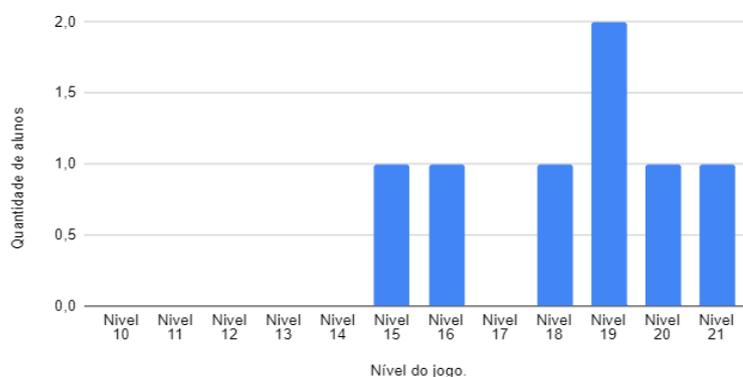
A partir da semana I de monitoramento os alunos se encontravam entre os níveis 8 e 12. Já na semana IV, temos 71% dos alunos, ou seja 5, que estavam no nível 13 ou superior, rompendo a marca do nível alcançado no ensino presencial. A partir da semana VI, 71% dos alunos, o equivalente a 5 estudantes, estavam no nível 17 ou superior. Assim, foi concluída a primeira SD focada nas quatro operações.

Nos níveis 14 e 15, os alunos têm o nível de dificuldade elevado, com ênfase no nível 15, onde é necessário entender a convenção da ordem de resolução das operações e efetuá-las de maneira correta. Já no nível 16, o intervalo de valores somados agora está na casa das dezenas limitadas até o valor 40.

O nível 17 se inicia com conteúdo de frações, iniciando a segunda SD. Podemos observar que em seis semanas 71% dos alunos conseguiram progredir e concluir a primeira parte da sequência didática. Os outros 29% da turma, correspondente a 2 alunos, progrediram em ritmos diferentes, atingindo o nível 16 na oitava semana. Na oitava semana, tivemos 1 aluno que se encontra no nível 15.

Como podemos ver, temos uma curva ascendente de progresso, no acompanhamento semanal e juntamente com as orientações, todos evoluíram.

**Gráfico 10** – Níveis atingidos no ensino remoto



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2020.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos iniciais que nortearam este trabalho foram desenvolvidos durante o Ensino Presencial e o Ensino Remoto, destinados à melhoria das habilidades matemáticas referentes às quatro operações fundamentais por meio de uma metodologia ativa que usava o aplicativo Math Master. Verificou-se o domínio das quatro operações fundamentais da matemática bem como o enfoque dado no decorrer do ano letivo para o fortalecimento das mesmas, atribuindo-se uma nova dinâmica de exercício através da gamificação.

O processo teve início durante o ensino presencial e ali já se observou uma certa dificuldade para o uso de recursos tecnológicos, que não estavam ao alcance de todos os alunos, porém com estratégias utilizadas pelo docente, a atividade pôde ocorrer de maneira exitosa. A pandemia causada pela COVID-19 impôs novos desafios à proposta inicial, acarretando uma adequação para o Ensino Remoto, evidenciando a desigualdade social que afastou parcela significativa dos estudantes. O uso de tecnologias da informação e comunicação foi o que tornou possível o prosseguimento das atividades.

Resultados coletados no Ensino Presencial mostraram que os alunos não tinham domínio pleno das quatro operações, mas sentiram-se motivados e desafiados a trabalhar suas habilidades de uma maneira diferente. O caminho traçado por meio aplicativo Math Master proporcionou metas claras e passos acionáveis. O grupo de alunos que continuou durante o Ensino Remoto conseguiu concluir a primeira SD, demonstrando melhoria de suas habilidades e evolução do cálculo mental.

O uso do aplicativo Math Master atribui uma nova dinâmica no exercício das quatro operações fundamentais da matemática, diferentemente do ensino tradicional, por meio da repetição de algoritmos. Trata-se de um Jogos Sérios que promove uma experiência gamificada, oferecendo ao aluno uma maneira contemporânea de aprender matemática utilizando ferramentas tecnológicas como *smartphones*. Estendo o momento aprendizagem para além da escola com o estudante como ser autônomo e responsável pelo seu progresso, juntamente com professor como orientador dessa jornada.

É importante ressaltar que o propósito da turma de nivelamento é corrigir as defasagens dos anos anteriores, sendo assim foi pensado em maneiras distintas para fortalecer as habilidades matemáticas dos alunos. Seguindo uma tendência predominante no mundo digital e na educação com uso de *softwares* almejando um maior engajamento dos estudantes, arquitetou-se tal metodologia.

O aplicativo Math Master traz uma dificuldade para o monitoramento do docente perante seus alunos para obtenção de dados e estatísticas. Sugere-se então um “Modo professor” (que tenha acesso aos dados produzidos pelo aluno para acompanhamento), este o modo de acompanhamento pode tornar o aplicativo uma ferramenta de maior eficácia para os professores ao fornecer resultados com maior acessibilidade, isso seria incorporado como metodologia diferenciada de abordagem a prática de exercícios matemáticos.

Uma das limitações constatadas por meio desta pesquisa é referente às opções de “APRENDER”, mais da metade dos alunos que usaram a opção relataram que não conseguiram compreender a resposta ou que o processo de resolução para obter a resposta não fica claro.

Outro ponto de melhoria seria Customização do Avatar, no qual estudante poderia atribuir características próprias tornando a experiência mais pessoal, seria um item importante dentro de jogo visto que é um dos elementos conhecidos dos jogos que pode gerar reconhecimento e causar maior engajamento na evolução.

A continuidade da pesquisa acontece pelo acompanhamento dos estudantes em sua jornada dentro do aplicativo Math Master, como o aplicativo aborda vários conteúdos desde o ensino fundamental ao médio, incorporando desenvolvimento de outras sequências didáticas que podem ser empregadas em outras séries. Também serve como constante revisão e exercício para cálculo mental e raciocínio lógico.

O aplicativo Math Master demonstra vantagens pelo acesso gratuito, funcionamento *off-line* e por ocupar pouco espaço de armazenamento. Agrega também uma função muito importante para a prática que permite os jogadores treinarem tornando o viável para o uso no ensino presencial e no ensino remoto.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. 537 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- DERRYBERRY, Anne. **Serious games: online games for learning**. I'm Serious.net. Disponível em: <https://iktmandud.files.wordpress.com/2014/09/online-games-for-learning.pdf> Acesso em: 21 maio 2021.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 5. ed. Campinas: Unicamp, 2011. 90-97 p.
- FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem**. 2013. 65 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- GOMES, Patrícia. A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo – Nelson Mandela. **Revista Prosa Verso e Arte**, Brasil. Disponível em: <https://www.revistaprosaversoearte.com/a-educacao-e-a-arma-mais-poderosa-que-voce-pode-usar-para-mudar-o-mundo-nelson-mandela/> . Acesso em: 19 maio. 2021
- HODGES, Charles et al. **A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado online**. Educause. 27 mar 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> . Acesso em: 24 ago. 2020.
- MAEYAMA, Marcos Aurélio *et al.* Isolamento social vertical x isolamento social horizontal: os dilemas sanitários e sociais no enfrentamento da pandemia de COVID-19. **Brazilian Journal of health Review**, Curitiba, 24 abr. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/viewFile/9128/7738> . Acesso em: 22 maio. 2021.
- MCGONIGAL, Jane. A realidade em jogo. Tradução Rieche, E. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012. p. 64.
- MOBILE, Paridae. Math Master - **Mestre da Matemática**. Paridae Mobile Apps e jogos. Disponível em: <https://paridaemobile.com/posts/math-master/> . Acesso em: 16 set. 2021.
- PADOVAN, Daniela. **Introdução a Equação do 1º Grau**. Nova Escola, São Paulo, 02 set. 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/6312/introducao-a-equacao-do-1-grau> . Acesso em: 25 maio. 2021.
- MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013. p. 13-90.
- PARAÍBA. Decreto nº 40.122, de 13 de março de 2020. Declara situação de Emergência no Estado da Paraíba ante ao contexto de decretação de Emergência em Saúde Pública de Interesse Nacional pelo Ministério da Saúde [...]. **Diário Oficial [do] Estado da Paraíba**,

Paraíba, v. 11, p. 1, 13 março 2020a. Disponível em: <https://auniao.pb.gov.br/servicos/arquivo-digital/doi/janeiro/marco/diario-oficial-14-03-2020.pdf/>. Acesso em: 22 set. 2021.

PARAÍBA. Resolução nº 120, de 07 maio de 2020. Orienta o regime especial de ensino no que tange à reorganização das atividades curriculares, assim como dos calendários escolares das instituições do sistema estadual de educação da paraíba [...]. **Diário Oficial [do] Estado da Paraíba**. Paraíba, p. 1. 14 maio. 2020b. Disponível em: <https://www.cee.pb.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/Re120-2020.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Números naturais e operações**. São Paulo: Melhoramentos, 2013. 9 p.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 70-196 p.

SILVA, Alexandre Oliveira.; VILLELA, Lucia Maria Aversa. A evolução dos algoritmos das operações aritméticas ao longo da história. In :Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. Trabalho. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/8264\\_4092\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/8264_4092_ID.pdf) Acesso em: 20 ago. 2021.

VIANNA, Ysmar *et al.* **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 17 p.

YUVAL, Noah Harari. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. 50.ed. Porto Alegre:L&PM, 2020. 87 p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 18 p.

SUITS, Bernard. **The Grasshopper: Games, Life and Utopia**. Ontario, Canada: Broadview Press, 2005. 159.

TENENTE, Luiza. 30% dos domicílios no Brasil não tem acesso à internet. **g1**, São Paulo, 26 de maio.2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/05/26/66percent-dos-brasileiros-de-9-a-17-anos-nao-acessam-a-internet-em-casa-veja-numeros-que-mostram-dificuldades-no-ensino-a-distancia.ghtml>. Acesso em: 28 out. 2021.

SOARES, Cristine. **Metodologias Ativas: Uma nova Experiência de Aprendizagem**. São Paulo: Cortez Editora, 2020. 80 p.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Portal Gov**. Brasília, DF: INEP c2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>. Acesso em: 01 nov. 2021.