



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA
FACULDADE DE MATEMÁTICA PÓLO DE CAPANEMA

ANTONY BRENO MOREIRA MARTINS

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO

CAPANEMA-PA 2023

ANTONY BRENO MOREIRA MARTINS

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal do Pará, como parte dos
requisitos necessários para obtenção do título
de Licenciado Pleno em Matemática.
Orientador: Prof. MSc. Nelson Ned
Nascimento Lacerda.

CAPANEMA-PA 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M835g Moreira Martins, Antony Breno.
Gamificação na Educação : Um Estudo de Caso / Antony Breno
Moreira Martins. — 2023.
51 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Nelson Ned Nascimento Lacerda
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal
do Pará, Campus Universitário de Capanema, Curso de Matemática,
Capanema, 2023.

1. Gamificação. 2. Ensino da Matemática. 3. Aplicativo Math
Master. I. Título.

CDD 510.7

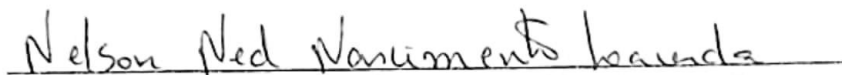
ANTONY BRENO MOREIRA MARTINS

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado Pleno em Matemática.

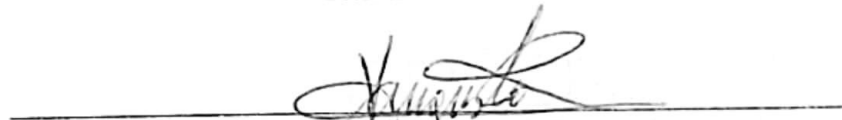
Capanema, 19 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA



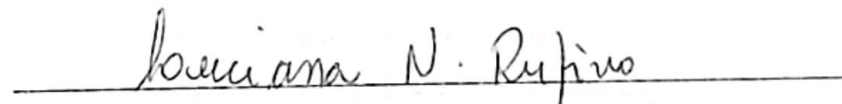
Prof. MSc. Nelson Ned Nascimento Lacerda

Orientador- UFPA



Profa. Dra. Maria Augusta Raposo de Barros Brito

Examinadora Interno / UFPA – Campus Bragança



Profa Espec. Luciana Nascimento Rufino

Examinadora Externo – SEDUC /PA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças e iluminado meu caminho para que eu chegasse até aqui, foram noites mal dormidas, dias corridos saindo do trabalho para faculdade e Deus sempre meu deu forças. Obrigado meu Deus. Agradeço imensamente a minha mãe Caroline, que apesar de ter criado 3 filhos sozinha nunca deixou nos falta nada e guiou todos para o caminho do bem.

Gratidão a toda minha família que me ajudou e incentivou sempre, em especial minha eterna gratidão a minha madrinha, Antonia, que sempre me fez olhar para os estudos desde criança quando eu estava aprendendo a ler até os dias de hoje me dando conselhos e força para jamais deixar de focar nos meus estudos. Gratidão também ao meu amigo Denilson que nunca deixou de incentivar para que eu buscasse um futuro melhor.

Obrigado ao meu orientador Prof MSc.Nelson Ned Nascimento Lacerda pelas valiosas contribuições a este trabalho, pela dedicação e boa vontade para a realização deste TCC. Por fim, agradeço a todos os professores que fizeram parte desta trajetória, tanto do ensino básico como do ensino superior, obrigado pelos ensinamentos e valiosas lições tanto acadêmicas como morais e meu muito obrigado aos professores da graduação que foram flexíveis devido a minha situação de ter que conciliar trabalho com estudo.

“A melhor forma de prever o futuro é criá-lo”

(Abraham Lincon)

RESUMO

A gamificação é uma estratégia adotada para estimular o engajamento das pessoas nas mais variadas atividades, seja no ramo empresarial ou educacional, com o uso de elementos encontrados nos jogos. Este trabalho, procura-se responder a seguinte pergunta: o que é a gamificação e como sua aplicação impacta a aprendizagem da matemática no ensino fundamental? Para isso foi realizado uma revisão bibliográfica; onde busca os conceitos de gamificação e outras metodologias semelhantes para identificar melhor as suas diferenças; também foi abordado sobre os elementos dos *games* que podem ser inseridos no meio educacional, além de alguns aspectos que esta metodologia pode proporcionar. Por fim, foi realizado uma atividade de gamificação em uma escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, no município de Bonito – PA, cujo resultados se encontra neste trabalho.

Palavras-chaves: Gamificação. Ensino de Matemática. Aplicativo *Math Master*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Experiências X Elementos	22
Figura 2: Pirâmide dos elementos do game	22
Figura 3: Estrutura do Flow	26
Figura 4: Motivação	28
Figura 5:Tela inicial do <i>Math Master</i>	32
Figura 6: Instruções do jogo.....	33
Figura 7:Instruções do jogo.....	33
Figura 8: Opções do jogo	34
Figura 9: Barra menu.....	35
Figura 10: Problema com octógono	36
Figura 11: Problema de operação	36
Figura 12: Resolução de equação do 2º grau	39
Figura 13: Destaque do dia.....	40
Figura 14: Combate racha cuca	40
Figura 15: Faixa etária da turma	41
Figura 16: Onde usa a internet	42
Figura 17: Como utiliza seu celular	43
Figura 18: Uso em jogos matemático.....	43
Figura 19: Onde usou jogos matemáticos	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Gamificação x Ensino lúdico	18
Quadro 2: Serius Game x Game Based Learning	19
Quadro 3: Acesso e uso de internet	40

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. CONCEITOS E BREVE HISTÓRICO DA GAMIFICAÇÃO.	13
1.1. Jogo	14
1.2. Serious Games	16
1.3. Ensino Lúdico x Gamificação	17
1.4. Game-Based Learning	18
2. ELEMENTOS E ASPECTOS PARA O ENSINO GAMIFICADO	20
2.1. Elementos do Game	20
2.2. Estado de Flow	24
2.3. Motivação	26
2.3.1. Motivação Interna ou Intrínseca	26
2.3.2. Motivação Externa ou Extrínseca	27
2.4. Gamificação na Base Nacional Comum Curricular - BNCC	27
3. METODOLOGIA	30
4. ATIVIDADE APLICADA	31
4.1. Descrição da escola/turma	31
4.2. O aplicativo “Math Master”	31
4.3. Problemas a serem resolvidos no <i>Math Master</i>	34
4.4. Descrição da atividade com o “Math Master”	36
4.5. Descrição da Atividade Gamificada	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1. Quanto as respostas do Questionário	40
5.2. Quanto as percepções dos alunos sobre a atividade com o “Math Master”	42
5.3. Quanto às percepções dos alunos sobre a atividade gamificada	43
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXO	48

INTRODUÇÃO

Entre jogadores de videogames é comum relatarem que aprenderam mais sobre um determinado assunto durante uma partida no videogame do que aprenderiam durante algumas aulas tradicionais na escola. Possivelmente este acontecimento ocorre devido os momentos de entretenimento que os jogos possuem, onde acabam servindo de motivação intrínseca, pois estão focados em jogar e não em aprender. (SHREVE, apud SEVERGININI, 2017)

Vivemos em uma sociedade em que o avanço da tecnologia tem atribuído praticidades na vida do indivíduo como a comunicação, produção industrial, estudo. Diante deste avanço, a educação de certo modo também avançou, pois, a tecnologia proporcionou graduações com ensino EaD e semipresencial que são opções fundamentais principalmente para aqueles que não possuem tempo para ir a faculdade todos os dias da semana.

Não só o ensino superior, mas também a educação básica utilizou a tecnologia como meio educacional, certamente o ápice desse momento foi no ano de 2020 e 2021, período em que houve a pandemia e consequentemente a necessidade de readaptar o ensino trabalhando através *smartphones*, computadores e tablets.

Segundo o site VEJA (2022), durante o período de restrições em função da pandemia de Covid-19, 72,2% dos brasileiros se divertiram com jogos eletrônicos e em 2022, período em que “acabou” a pandemia, 74,5% da população brasileira afirma se entreter através dos jogos. Diante disso, Guilherme Camargo, professor da ESPM declarou que “os jogos eletrônicos se solidificam cada vez mais em sua significativa importância na vida dos brasileiros, independente de sexo, idade ou até mesmo classe social, como uma das plataformas de entretenimento mais relevante.”

Era bastante nítido que antes mesmo da pandemia o ensino tradicional, onde o professor escreve e o aluno copia, o professor fala e o aluno ouve, já não estava sendo tão eficaz. Isso decorre da necessidade das metodologias de ensino avançarem junto com a sociedade. Durante a pandemia os alunos entraram na comodidade e pós pandemia acarretou o aumento da dificuldade de ter a atenção do aluno durante a aula, principalmente com a utilização do ensino tradicional.

Diante disso, a necessidade dos educadores adaptarem suas metodologias se tornou ainda maior. Uma das saídas para este problema é a utilização de Metodologias Ativas, este tipo de metodologia é uma estratégia de ensino que tem por objetivo estimular estudantes a aprenderem de forma independente e participativa, por meio de tarefas que agucem o

desenvolvimento do raciocínio lógico, tornando-os responsáveis pela construção de seu conhecimento.

Diferente do ensino tradicional, neste modelo de ensino o estudante é o protagonista de seu aprendizado, o que torna seu dia a dia na escola mais interessante. Portanto, uma metodologia ativa é uma maneira de tornar o aluno um agente ativo de seu próprio aprendizado saindo da zona de ouvinte.

Existem diversas metodologias ativas que podem ser aplicadas na educação escolar como exemplo temos: aprendizado por problema, gamificação, estudo de casos, sala de aula invertida, pesquisa de campo etc.

Este trabalho tem como objetivo estudar a gamificação; uma ferramenta que também tem se mostrado eficaz no ensino-aprendizagem dos alunos, ou seja, não é simplesmente jogar ou brincar, mas sim trabalhar, seja por meio de um jogo ou uma aula dinâmica, elementos que atribuem pontos positivos para o ensino e que possam ao mesmo tempo tornar a aula mais divertida. Será abordado conceitos envolvendo games e que podem ser aplicados no meio educacional, o qual se trata do conceito de gamificação.

Esse trabalho está dividido nos seguintes capítulos: Capítulo 1, onde será abordado sobre games; sua história, conceitos, sua diferença em relação ao ensino lúdico e outros métodos de ensino que também são utilizados jogos. No capítulo 2, analisa alguns elementos e aspectos para aplicação da gamificação no meio educacional. No capítulo 3, apresenta a metodologia da pesquisa. No capítulo 4 descreve a atividade aplicada e será descrita as percepções dos alunos referentes a aplicação da atividade. No capítulo 5 analisa os resultados do questionário aplicado à turma. Finalmente teremos as considerações finais no capítulo 6.

1. CONCEITOS E BREVE HISTÓRICO DA GAMIFICAÇÃO.

A origem da gamificação é incerta, se for considerado o conceito que é tido atualmente sobre tal assunto, antes mesmo do século XXI já havia utilização de gamificação de forma indireta. É o que Alves (2015) relata.

Gamification começou a acontecer há muito tempo quando, no ano de 1912, a marca americana Cracker Jack, de biscoitos e snacks, começou a introduzir brinquedos surpresa em suas embalagens. É claro que naquela época não teve este intuito, mas foi se disseminando ao longo das décadas

São observados aspectos de gamificação em marketing, onde se desperta a curiosidade do consumidor para saber qual brinde receberá, e assim, aumentar o consumo. Se observada essas estratégias de marketing é visto muitos aspectos que a gamificação possui muito antes de mesmo de existir a palavra gamificação. Em relação ao termo, Alves (2015) considera que

É no ano de 2003 que o termo *Gamification* surge no formato que o conhecemos hoje. O termo é atribuído a Nick Pelling, programador de computadores e inventor nascido na Inglaterra, na década de 60. Ele funda consultoria chamada “Conunda” com o objetivo de promover o *Gamification* de produtos de consumo. Como não tem muito sucesso, acaba fechando

Após Nick Pelling, outros começaram a trabalhar a gamificação inicialmente com aplicação no mercado de consumo, mas “no ano de 2011 que o conceito começa a amadurecer e surgem relatórios e estatísticas sobre o assunto que hoje comprovadamente agrega valor a categorias de negócios e aprendizagem diversificadas” (ALVES,2015)

Diante da proporção que a gamificação veio se ampliando, algumas definições foram surgindo. Karl Kapp (2014) apresenta-nos que “*gamification* é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseado em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas.”

Segundo a desenvolvedora de jogos, Jane McGonigal (2012, p. 14):

Na sociedade atual, os jogos de computador e videogames estão satisfazendo as genuínas necessidades humanas que o mundo real tem falhado em atender. Eles oferecem recompensas que a realidade não consegue dar. Eles nos ensinam, nos inspiram e nos envolvem de uma maneira pela qual a sociedade não consegue fazer. Eles estão nos unindo de maneira pela qual a sociedade não está.

Deterding et al. (2011) traz a gamificação como “o uso de elementos presentes nos jogos em contextos externos aos mesmos”. De fato, a gamificação, no contexto escolar, é utilizar elementos de jogos para auxiliar no desenvolvimento do aluno e na sua aprendizagem e não necessariamente um jogo. Em confirmação Alves (2015) diz:

Gamification não é a transformação de qualquer aprendizagem em um *game*. *Gamification* é aprender a partir dos *games*, encontrar elementos dos games que

podem melhorar uma experiência sem desprezar o mundo real. Encontrar o conceito central de uma experiência e torná-la mais divertida e engajadora

Ao ouvir falar em gamificação, a primeira impressão que se tem é que seja algo inovador e tecnológico, apesar de muitas vezes ter o uso de tecnologias, a gamificação não é feita unicamente através da tecnologia.

Desse modo, Alves (2015) conclui que “*Gamification* não ocorre apenas quando é possível o uso de tecnologia. O que conta e como você desenha e não qual será o meio de entrega de seu projeto, que pode ou não depender da tecnologia”.

Ao decorrer do tempo, termos que trabalham o aprendizado através de jogos foram sendo integrados. Dentre os principais, que podem inclusive, ser confundido com gamificação estão *Game Based Learning* (GBL), *Serious Game* (SG) e o mais utilizado Ensino Lúdico. Tais termos podem ser utilizados para o ensino-aprendizagem, seja na educação escolar ou não, também possuem significativas semelhanças devido sua principal ferramenta – os jogos –, neste mesmo capítulo faremos uma análise da diferença entre a definição de gamificação e os termos mencionados acima.

1.1. Jogo

Quando falamos de “jogo” é uma questão muito discutida intitular um conceito para tal palavra, visto que ela possui vários termos. Ao falar da palavra “jogo” podemos nos referir a um jogo de tabuleiro, um jogo de basquete, um jogo amoroso, um jogo eletrônico.

Visto os exemplos, como definir um conceito para um assunto com vários caminhos? Será possível conceituar esse assunto de modo preciso?

Tamanho assunto é arcaico e longo que mesmo atualmente não se chegou a uma definição precisa o suficiente de modo a incluir todos os jogos existentes, observando-se essa questão será abordado o conceito, entretanto não incluirá todos os aspectos que possuem os diferentes jogos.

Huizinga (1938), que afirma que o jogo é:

[...] uma **atividade livre**, conscientemente tomada como "**não-séria**" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de **absorver o jogador de maneira intensa e total**. É uma **atividade desligada de todo e qualquer interesse material**, com a qual

não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, seguindo uma certa ordem e certas **regras**. Promove a **formação de grupos** sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes.

Com base na afirmação de Huizinga temos algumas características que uma grande parte dos jogos possuem, são elas:

- Atividade Livre;
- Não-séria;
- Absorver o jogador de maneira intensa e total;
- Atividade desligada de todo e qualquer interesse material
- Regras
- Formação de grupos

Observe que algumas características possuem certas discordâncias quando colocada perante a determinados jogos, como é o exemplo de jogos de basquete onde já existe o profissionalismo nessa área acarretando lucros para jogadores e patrocinadores. Nesse ponto, percebe-se que muitos jogos possuem competições com fins lucrativos e no século que vivemos a característica “Atividade desligada de todo e qualquer interesse material” não é considerada fortemente como antes. Mas o fato é que todos os jogos podem ser jogados por pessoa sem nenhum interesse material.

Wittgenstein (1975), estuda sobre a questão do termo “jogo” e nos diz que os variados jogos, por mais que muitos aspectos não se conservem, como é o caso do jogo de xadrez e o jogo da amarelinha, sempre a uma semelhança entre eles como regras (que não precisam ser iguais), há um ganhar e um perder. Se observarmos agora um jogo de futebol e de basquete, ambos possuem equipes que precisam trabalhar juntos. E assim, podemos caminhar por diversos grupos de jogos, onde são considerados como semelhança de família que vão se envolvendo e se cruzando. Portanto Wittgenstein traz o entendimento de jogos como uma família que apesar de suas ramificações possuem semelhanças

1.2. Serious Games

Quando se fala de *games*, pensamos logo em diversão e entretenimento. Além disso, os *games* segundo Werbach e Hunter (2012):

incentivam a solução de problemas, mantêm o interesse, dos novatos aos mais experientes, dividem grandes desafios em etapas mais facilmente administráveis, promovem o trabalho em equipe, proporcionam um sentimento de controle aos jogadores, personalizam a experiência para cada jogador, recompensam pensamentos inovadores, reduzem o medo de falhar, o que inibe abordagens inovadoras, aportam diferentes interesses e habilidades e cultivam uma atitude otimista e confiante nos indivíduos

Jogos Sérios – tradução literal do inglês “*serious games*” - nos traz um significado contrário, onde seu propósito primário não é o entretenimento.

Michael e Chen (2006) nós traz como conceito de *serious games* – o qual utilizaremos a sigla SG – como “um jogo no qual a educação (em suas várias formas) é o objetivo primário, em vez do entretenimento.”

Os jogos com o intuito de serem SG focam em ensinar algo e em todo os momentos contidos no jogo são tidas situações que buscarão atribui ao usuário este conhecimento. Em concordância, Rittereld, Cody e Vorderer (2009) alegam que SG se trata de jogos onde suas prioridades são conteúdos que visam não só o entretenimento, mas sim a predileção pelo ensino, conhecimento e aprendizado.

Desta maneira, enquanto *SG* são jogos inteiramente criados com o propósito de ensinar, a gamificação é a utilização de elementos dos jogos para utilizar-se no ensino. Sobre esta diferença Deterding et al (2011) diz que “Enquanto os *serious games* descrevem o uso de jogos completos para propósitos que não sejam entretenimento, aplicativos gamificados utilizam elementos de jogos que não geram jogos inteiros.”

Complementando a diferença, sobre a gamificação LANDERS (2014) diz que:

A gamificação envolve o uso de elementos de jogos fora de um jogo, [...], não se cria um jogo desta forma; em vez disso, um processo pré-existente (como uma sala de aula de uma faculdade ou programa de treinamento gerencial) é amplificado com as características importadas dos jogos.

Mesmo que os SGs são criados de forma a propositalmente ensinar. Alguns jogos que não foram criados propositalmente para esta finalidade podem ser utilizados no meio educacional.

Como exemplo de não *SG* temos Manicraft que possui amplas possibilidades de construções, onde será trabalhado o raciocínio lógico do jogador para construir da melhor forma. Por outro lado, como exemplo de jogo sério temos os simuladores de direção.

Portanto, os *SGs* e a gamificação se assemelham e buscam a mesma linha de propósitos, por mais que os caminhos seguidos por ambos não sejam idênticos. Os objetivos quando aplicados a educação são a busca por melhoria no ensino e aprendizado.

1.3. Ensino Lúdico x Gamificação

O ensino lúdico é uma forma de desenvolver a criatividade do aluno através de jogos e brincadeiras. Platão (*apud* Silveira, 1998), diz que:

Brincando aprenderá, o futuro construtor, a medir e a usar a trena; o guerreiro, a cavalgar e a fazer qualquer outro exercício, devendo o educador esforçar-se por dirigir os prazeres e os gostos das crianças na direção que lhes permita alcançar a meta a que se destinarem

Um ponto importante a ser abordado é sobre os papéis dos professores com relação ao primeiro contato da criança com a escola, visto que de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo 32 diz que a criança deve iniciar o ensino fundamental aos 6 anos de idade, momento esse crucial e importante para despertar o interesse do aluno pois “a primeira impressão é a que fica”. No entanto, muitos professores não procuram ter esse olhar, D’ambrosio(*apud* Hubner et al 2003) aborda que

Quando o aluno chega na escola ele traz experiências de casa, traz o conhecimento de jogos, de brincadeiras, pois já viveu seis anos produtivos e criativos. Aprendeu a falar, andar, brincar. Isso não é aproveitado pelo sistema escolar. O professor parece que pede: ‘esqueça tudo que você fez e aprenda números e coisas mais intelectualizadas’.

É comum a gamificação e o jogo lúdico serem confundidos devido suas semelhanças visto que o jogo lúdico também trabalha o aprendizado com jogos. Para melhor entendimento da gamificação serão apresentadas as principais diferenças no quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Gamificação x Ensino lúdico

TÓPICOS PARA COMPARAÇÃO	GAMIFICAÇÃO	ENSINO LÚDICO COM JOGOS
Aplicação somente na educação	Não	Sim
Caráter não-formal, mais próximo da brincadeira do que de um jogo	Não	Sim
Utilização de jogos completos	Não	Sim
Propósito de ensinar um ou mais conteúdos específicos	Não	Sim
Aumento de motivação como principal objetivo	Sim	Não

Fonte: Esquivel (2017)

Uma das principais diferenças entre jogo lúdico e gamificação é a utilização de jogos por completo, pois a gamificação utiliza elementos contidos em jogos e o lúdico utiliza o jogo em si. Todavia, quando utilizada na educação trazem aspectos positivos, como será explorado no capítulo 4.

Quando se observa a formalidade é visto que o jogo lúdico muitas vezes não necessita de regras rígidas para alcançar seu propósito, uma vez que podem utilizar brincadeiras. Diferente da gamificação em que brincadeiras não se aplicam. Além disso, os jogos lúdicos também podem ser comparados com SGs, pois são utilizados única e exclusivamente para ensinar algo.

No lúdico também é frequente a variação de acordo com o conteúdo procurando sempre o melhor jogo que se encaixe. Adverso a isso, a gamificação pode trabalhar a maioria dos conteúdos utilizando os mesmos elementos, pois ela não é utilizada no conteúdo, mas sim na aula em si.

1.4. Game-Based Learning

SG e Game-Based Learning (GBL) - Aprendizagem Baseada em Jogo - possuem conceitos semelhantes, pois ambos trabalham como principal ferramenta a utilização de jogos por inteiro em prol da aprendizagem. Segundo PLASS, HOMER e KINZER (2015) “as definições de game-based learning enfatizam, em sua maioria, que é um tipo de jogo com objetivos de aprendizado bem definidos.” onde se encontram semelhanças com SG, uma vez que seus objetivos também são bem definidos.

Sobre o conceito, PLASS, HOMER e KINZER, na mesma obra comentam que “geralmente assume-se que o jogo (utilizado para GBL) é digital, mas este não é sempre o caso”. Já PRENSKY (2001), refere-se aos jogos digitais com finalidade educacional como *Digital Game-Based Learning* (DGBL).

Considerando que não possa sempre distinguir SG e GBL, devido seus principais objetivos – utilização de jogos para o aprendizado – é importante ressaltar que enquanto o SG é aplicado com mais frequência em situações não relacionadas a conteúdos escolares (simulações, treinamentos etc.) o GBL é voltado mais para educação escolar.

Outra diferença se encontra em sua criação, onde o SG é criado inteiramente voltado para o objetivo, ou seja, até o design é feito de modo a acrescentar onde se almeja chegar. Já o GBL pode simplesmente utilizar um jogo qualquer e adaptá-lo para alcançar a meta desejada.

Para melhor compreensão sobre GBL e entre sua semelhança e diferença em relação ao SG o quadro 2 traz algumas de suas principais características

Quadro 2: Serious Game x Game Based Learning

CARACTERÍSTICAS	SERIOUS GAME	GAME LEARNING BASED
Jogos Completos	Sim	Sim
Objetivo direto de ensinar	Sim	Sim
Prioriza o entretenimento	Não	Sim
Jogo adaptado	Não	Sim

Jogos criados para este objetivo	Sim	Não
Normalmente utilizados em escolas	Não	Sim

Fonte: Autoria própria (2023)

2. ELEMENTOS E ASPECTOS PARA O ENSINO GAMIFICADO

Na aprendizagem gamificada uma das maiores, se não a maior dificuldade a ser enfrentada é como voltar a atenção do aluno para as atividades. LEZAK (1995) classifica a atenção em 4 tipos:

- **Seletiva:** relaciona a seleção de um foco em uma situação entre as existentes.
- **Sustentada:** onde se tem a permanência da atenção por um período mais longo.
- **Dividida:** na qual existe a possibilidade de se envolver em mais de uma situação ao mesmo tempo.
- **Alternada:** é preciso distribuir a atenção para responder a mais de um estímulo em uma determinada situação.

Para alunos que possuem dificuldades em prender sua atenção em determinadas situações, os 4 tipos de atenção classificados por Lezak podem ser utilizados como um processo para trabalhar a atenção desses alunos na seguinte ordem: seletiva, sustentada, dividida e alternada. Onde a seletiva é o passo inicial para ajudar a trabalhar a atenção; a sustentada é o momento em se trabalhar o desenvolvimento da atenção; a dividida é feita após respostas positivas com relação a atenção do aluno em um foco e passará para tentativa de focar em duas situações; a alternada onde o aluno já entendeu que consegue ter mais de um foco mutuamente e será feito o aperfeiçoamento para que esses focos sejam feitos de modo espontâneo.

2.1. Elementos do Game

Os elementos dos games são ferramentas utilizadas para produzir uma solução de aprendizagem gamificada (ALVES 2015). Esses elementos possuem um padrão, ou seja, mesmo que alguns jogos possuam mais elementos que outros, sempre haverá elementos em comum.

Como exemplo de alguns elementos comuns entre games, temos:

- Ranking;
- Feedback;
- Recompensas;
- Avatar;
- Medalhas.

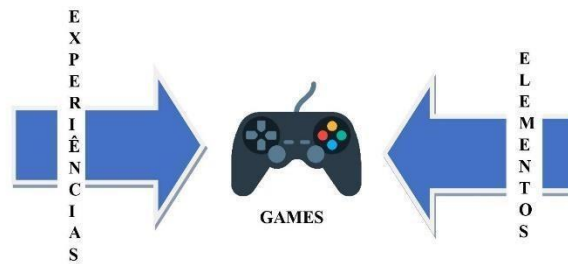
Em termos de games, percebe-se que até mesmo os jogos mais simples possuem elementos comuns a outros jogos. Um exemplo de jogos comuns e bastante conhecido são os *endless run* (corrida infinita), onde há feedback de quanto você já correu, a um ranking que pode ser entre amigos ao conectá-lo com alguma rede social ou um ranking global, recompensas ao correr certa distância, objetivos diários, entre outros elementos. E a durante a corrida tudo que precisa fazer é apenas movimentar seu dedo para desviar dos obstáculos enquanto seu avatar corre.

Através da percepção de elementos comuns desde os jogos mais simples ao mais complexo, percebemos que a existência de certos elementos torna os games mais atraentes e engajadores transformando-os em experiências nas quais queremos permanecer envolvidos (ALVES 2015)

Em relação a aprendizagem, quando levamos em consideração as atividades gamificadas, estamos à procura de algo que produza experiências engajadoras e que possa manter os jogadores (que neste caso são os alunos) focados durante a atividade para ter um impacto positivo em seu aprendizado.

A figura 1 ilustra a forma de pensar em um game, pois está referindo-se a uma combinação de elementos a serem correlacionados nos games, o quais produzirão experiências adequadas para que a aprendizagem ocorra.

Figura 1: Experiências X Elementos



Fonte:

Autoria própria (2023).

A figura 2 representa uma pirâmide de Werbach e Hunter, onde os elementos dos jogos são contidos, na parte inferior temos os componentes, no meio se encontra a mecânica e na parte superior, a dinâmica. A relação entre eles (componentes, mecânica e dinâmica) são importantes para um bom resultado com o uso da gamificação.

Figura 2: Pirâmide dos elementos do game



Fonte: Werbach e Hunter (2012)

A dinâmica representa os elementos responsáveis pelas interações entre o jogador e as mecânicas do jogo (WERBACH e HUNTER, 2012). Entre esses elementos temos:

- **Emoções:** o game pode causar diversas emoções como alegria, raiva, tristeza entre outras. Na gamificação, uma vez que o objetivo é proporcionar a aprendizagem, é necessário buscar emoções que sejam positivas para a aprendizagem, como por exemplo a emoção de ser recompensado pelo alcance de um resultado.
- **Narrativa (*Storytelling*):** é a estrutura que dá coerência ao game. Na gamificação a narrativa não precisa ser explícita como em um jogo, ou seja, não é necessário haver uma história, pois o essencial é que a narrativa possa estabelecer uma relação com seu contexto, criando sentido para que o sistema gamificado não se torne um conjunto de elementos sem conexões (ALVES 2015).

- **Relacionamento:** A interação de amigos, pessoas do mesmo time e oponentes, é um elemento da dinâmica que é essencial para o game e para a gamificação.
- **Restrição:** Responsável por não permitir o alcance do objetivo pelo caminho mais óbvio e assim trabalhar o pensamento criativo e estratégico.
- **Progressão:** onde é oferecido mecanismo no qual o jogador veja como está progredindo e verifique o quanto subiu ou decaiu seu desempenho.

No próximo nível da pirâmide, temos a mecânica de *games*. Onde os elementos são responsáveis por movimentar o jogo, promovem a ação que faz o jogador levar o jogo adiante.

Entre os elementos utilizado para movimentar o jogo estão:

- **Feedback:** tem como papel fazer com que o jogador acompanhe seu progresso e perceba que o objetivo é alcançável.
- **Recompensas:** São as conquistas que o jogador adquire, essas conquistas podem ser feitas com distintivos, medalhas etc.
- **Desafios:** Podem ser descritos como os objetivos que são propostos para os jogadores alcançarem durante o *game*.
- **Aquisição de recursos:** grande parte dos games utilizam recursos que podem ser coletados ao longo do jogo para que consiga algo maior.
- **Cooperação e competição:** por mais que sejam opostas, ambas promovem ao jogador o desejo de estar com outras pessoas, onde estão engajados em uma mesma atividade, para que juntos construam algo ou um supere o outro em seus resultados.
- **Estado de vitória:** pode ser representado como o time ou o jogador vitorioso, quem conquista o território maior, quem alcança o maior número de pontos, entre outros.

Na base da pirâmide tem-se os componentes, os quais são cruciais para fazer que a mecânica e a dinâmica realizem com êxito seus objetivos. Dentre os componentes que são base da pirâmide, temos:

- **Níveis:** são graus de dificuldade que são apresentados ao jogador diante de seu avanço.
- **Pontos:** alguns conhecem por *score*, é o total de pontos que é acumulado ao decorrer do *game*.

- **Avatares:** mostram ao jogador uma representação visual de seu personagem.
- **Desbloqueio de conteúdo:** é o destravamento de conteúdo ou habilidades. O que significa que precisa fazer algo para ter acesso ao conteúdo.
- **Placar ou “leaderbod”:** consiste no ranqueamento dos jogadores, permitido que o jogador veja sua pontuação em relação a outros jogadores.
- **Coleções:** é onde você coleta algo, como peças do quebra cabeça para ser montado ao decorrer do jogo ou também a coleção de distintivos.

Todos os elementos que foram apresentados na dinâmica, mecânica e componentes são elementos que podem ser aplicados em uma atividade gamificada para alavancar o interesse e aumentar o desenvolvimento proporcionando uma experiência alavancadora nos alunos. Em relação a experiência temos que é a forma como você se sente ao jogar, diferentemente de game que é o conjunto de regras, estética e elementos que irão atribuir a experiência (ALVES, 2015).

2.2. Estado de Flow

Você já perdeu a noção do tempo ao fazer algo? Já passou tanto tempo envolvido em uma atividade que esqueceu de comer ou ir ao banheiro? Já esqueceu que existe um mundo ao está fazendo algo? Esta concentração total acontece quando entramos em estado de Flow.

A teoria do Flow foi estruturada a partir da década de 70 com estudos do psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi que estava impressionado com fato de que, quando as pessoas estão profundamente envolvidas em uma atividade que acabam desconsiderando a até mesmo a fadiga, fome e o desconforto. E assim, Csikszentmihalyi formulou a teoria em seu interesse de compreender o quanto uma atividade pode ser motivada por si só.

Csikszentmihalyi define o Estado de *Flow* como “um estado em que as pessoas estão tão envolvidas em uma atividade que nada mais parece importar; a experiência é tão agradável que as pessoas continuarão a fazê-lo mesmo a um custo elevado, pelo simples fato de fazê-lo” (1990, p. 4).

Quando estamos em Flow, a capacidade e a facilidade de aprendizagem aumenta. E para atingir esse estado é necessário que de os desafios e habilidades estejam acima do normal, além de ser preciso que a pessoa esteja fazendo uma atividade que realmente gosta, o suficiente para estar sentido uma sensação de prazer.

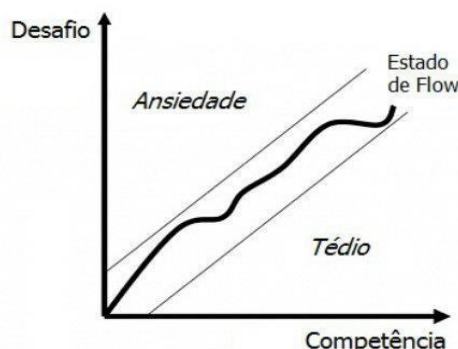
Grande parte das vezes que entramos em estado de Flow, não percebemos, pois acontece quase sempre involuntariamente. Imagine agora, ficar em Flow no momento que desejar, visto que é período em que se tem o melhor aproveitamento no aprendizado e na aplicação das nossas habilidades.

Para Cskszentmihalyi é possível ficar em estado de Flow de forma voluntária e que são necessários oito elementos:

1. **As metas são claras:** deve-se saber o que quer e ter conhecimento do que precisa ser feito para alcançar o objetivo desejado.
2. **feedback é imediato:** deve-se ter a todo momento resultado das ações que estão sendo realizadas para alcançar o objetivo.
3. **O foco é apenas no momento presente:** deve-se ter a perda de preocupações com o futuro ou passado, o que importa é apenas o presente, ou seja, a busca do objetivo.
4. **Perda da noção do tempo:** tem-se a sensação de que as horas passaram rápido demais, ou as horas não passam. Ou seja, não se tem uma noção de tempo
5. **Concentração aprofundada:** imersão total na atividade.
6. **O controle não é problema:** a pessoa é perceptível aos objetivos a serem alcançados e possuem controle na situação em que se encontram e onde desejam chegar.
7. **Equilíbrio entre capacidade e oportunidade:** sua autoconfiança se expressa na percepção das oportunidades preparando-os para à ação.
8. **Perda do ego:** o envolvimento com a atividade é maior que o ego, ou seja, importa mais atingir o objetivo do que ganhar reconhecimento por ter conseguido atingir o objetivo.

Para Csikszentmihalyi (1990) existe uma linha tênue entre a ansiedade, tédio e Flow. Como mostra na figura 3.

Figura 3: Estrutura do Flow



Fonte: CSIKSZENTMIHALYI (1990)

Quando o desafio é maior que as competências ou as oportunidades são maiores que a capacidade das pessoas, a probabilidade de ter como resultado a ansiedade é maior. Quando a competência é maior que o desafio, tem-se a maior probabilidade de surgir o tédio como resultado o tédio. Mas quando as competências e os desafio se equilibram, a situação permitirá a vivência do estado de Flow. (CSIKSZENTMIHALYI, 2014).

A aversão à matemática é conhecida como ansiedade matemática, é quando as pessoas têm reação negativa para situações que envolvam matemática, como preocupação, desinteresse, abandono de atividade que envolvam matemática, entre outros.

A ansiedade matemática pode levar a interferência na resolução de atividades matemáticas causando frustração e aversão. (SANTOS et al 2012, apud DE CAMPOS, 2021).

Na escola, a diversos fatores e elemento causam distração no aluno, além de possuir algumas disciplinas que são vistas como difíceis, o qual é o caso da matemática. Nesse sentido, observa-se que a estado de Flow traz a busca por um grande envolvimento da pessoa na atividade, que pode ser obtido através da utilização dos elementos de games.

Porém, a ideia de tentar atribuir ao aluno um estado de Flow não é para que não se importe com nada ou que ignore até mesmo a fome. Mas sim dá ao aluno um sentimento suficiente para causar interesse em continuar a atividade.

2.3. Motivação

Certamente a motivação é uma das maiores responsáveis na aprendizagem gamificada. Pessoas ficam fascinadas em um jogo que não consegue parar de jogar, normalmente em situações assim você é considerado pelas pessoas como um viciado. Por que os jogos são tão

atrativos ou o que tem nesses jogos que fazem os indivíduos passarem horas jogando?

As pessoas se envolvem, dedicando uma parte do seu tempo a estes jogos, pois eles atribuem a elas emoções positivas e diversão, nesse sentido a motivação é um aspecto de grande importância quando o assunto é aprendizagem gamificada. (ALVES, 2015).

Alves (2015) define motivação como “uma condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionado a um impulso que leva à ação”. Nesse sentido, percebe-se que a motivação é de grande importância para aprendizagem através da gamificação.

Um estudante motivado se envolve no processo de ensino aprendizagem, concluindo atividades desafiadoras, desenvolvendo esforços e novas habilidades para a compreensão e domínio do conteúdo. (GUIMARÃES e BORUCHOVITCH, 2004)

O fato de não sermos motivados exatamente pelas mesmas coisas pode levantar uma questão, como motivar uma sala de aula com, em média, 30 alunos?

Certamente não será possível aplicar em uma atividade a motivação de cada aluno, mas há uma sensação que pode fazer grande parte dos alunos almejavem, está é a sensação de vitória e conquista. Ao conquistar um novo recorde na turma por exemplo, ou ser o primeiro a concluir certa atividade e ser gratificado ou simplesmente parabenizado por este feito.

2.3.1. Motivação Interna ou Intrínseca

Alves (2015) considera motivação intrínseca como uma motivação espontânea que vem do próprio aluno, ou seja, o aluno não precisa de recompensas ou reconhecimentos para engajar-se em uma atividade. Ele participa da atividade por uma razão própria como uma simples curiosidade sobre o assunto ou vontade própria de exercitar suas capacidades.

2.3.2. Motivação Externa ou Extrínseca

A motivação extrínseca é quando algo externo faz que o aluno busque concluir a atividade seja por meio de uma recompensa ou reconhecimento. Para Alves (2015), acontece para que o indivíduo obtenha alguma recompensa ou evite uma determinada punição.

Não só alunos, mas no cotidiano do ser humano, parte de sua motivação é extrínseca, você não dedicar várias horas do seu tempo no trabalho sem uma motivação de receber seu salário, um aumento ou um reconhecimento para um cargo melhor. Na situação escolar temos um professor atribuindo pontos para alunos que forem participativos.

A figura 4 mostra uma das ideias para ser desenvolvida através do ensino gamificado, onde se inicia com uma motivação extrínseca que pode ser através de ranking, distintivos, pontos. Essas motivações vão gerar uma aprendizagem, no qual tem o intuito de desenvolver uma curiosidade sobre o assunto onde ele terá interesse próprio (que é o caso da motivação intrínseca) para dá continuidade na aprendizagem sem buscar por recompensas externas.

Figura 4: Motivação



Fonte: Autoria própria (2023)

2.4. Gamificação na Base Nacional Comum Curricular - BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que se encontra os conteúdos mínimos a serem trabalhados na educação básica (infantil, fundamental e médio) e determina as competências (gerais e específicas), habilidades e aprendizagem que todo aluno deve desenvolver durante cada etapa da educação básica. Apesar de ser um projeto que existe desde a publicação da Constituição Federal de 1988, a primeira versão só foi publicada em 2015 e a última a atualização, até o momento desta pesquisa, foi em 2022.

A BNCC funciona como um norteador para os profissionais da educação e contribui para estimular a qualidade de ensino, pois estabelece os níveis de desenvolvimentos que e preciso para os estudantes.

Por mais que o a BNCC carregue no nome, ela não deve ser vista como um currículo e sim um conjunto de orientações que devem ser seguidos por escolas públicas e particulares.

Em seus fundamentos pedagógicos, a BNCC diz que

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, **ser criativo**, analítico-crítico, **participativo**, **aberto ao novo**, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e

responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter **autonomia para tomar decisões**, ser **proativo** para identificar os dados de uma situação e **buscar soluções**, **conviver e aprender com as diferenças e as diversidades**.

Nesse sentido observa-se que em seus fundamentos, tem-se aspectos que também são conquistados ao utilizar um sistema gamificado, como:

- **Criatividade:** Pode-se buscar diversas ferramentas ou formas para resolver problemas.
- **Participação:** Engaja-se a participação tanto individual como coletiva para alcançar os objetivos da atividade.
- **Aprendizagem:** Por estar tornando um ambiente mais interessante para os alunos, terá resultados positivos no aumento da aprendizagem
- **Autonomia:** A gamificação busca desenvolver a vontade própria do aluno para aprender.
- **Proatividade:** Apesar da gamificação trabalhar inicialmente com estímulos externo, o intuito é fazer que conforme o aluno vai se desenvolvendo tenha a busca pelo aprendizado de forma espontânea se necessidade de um estímulo externo e buscando aprendizados mesmo não estando no ambiente escolar.
- **Buscar Soluções:** O ensino gamificado incentiva o aluno a buscar soluções seja para subir em um ranking, receber recompensas ou para ir para um próximo nível.
- **Aprender com as diferenças e diversidades:** A gamificação traz a possibilidade de trabalhar a aprendizagem fora do cotidiano do aluno, submetendo-o as diferenças e diversidades existentes, tornando assim, alunos mais éticos.

Nas competências gerais da BNCC, onde são transversais e englobam a todo o ensino básico. Através de algumas competências abordaremos a importância da aplicabilidade e vantagens de utilizar gamificação nesse processo, as quais são:

- 1- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade.
- 2- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.
- 3- Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4- Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras e escrita), corporal, visual, sonora e digital.
- 5- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Percebe-se que nas competências acima, encontra-se aspectos que podem ser atribuídos através da gamificação como a curiosidade intelectual, investigação, imaginação, criatividade, diferentes linguagens, produzir conhecimento, resolver problemas, utilizar conhecimentos históricos, entre outros.

3. METODOLOGIA

Segundo Minayo (2016) a metodologia é o caminho percorrido para a elaboração de uma pesquisa científica, é a prática exercida na compreensão de fatos da realidade. A metodologia é, portanto, um conjunto de ferramentas, em que se inclui a teoria de abordagem (método de análise), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (técnicas de pesquisa) e a criatividade do autor na seleção de dados e na elaboração do texto científico, bem como a sua capacidade crítica. Portanto, a metodologia a ser utilizada em um trabalho possui enorme importância, pois determina os passos a serem seguidos para realizar o trabalho.

O presente trabalho se desenvolveu primeiramente no estudo de artigos, livros, *sites* e trabalhos sobre Gamificação e seu uso no Ensino. Após esta etapa, realizou-se produção e aplicação de atividade na turma do 9º (nono) ano do Ensino Fundamental, numa escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, no município de Bonito – PA, no primeiro semestre de 2023.

Primeiramente foi aplicado um questionário, com perguntas em relação ao uso de internet, recursos tecnológicos e jogos matemáticos.

Depois da coleta e análise de dados gerados pelo questionário, foi escolhido um aplicativo voltado principalmente para o ensino das 4 operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), chamado “*Math Master*”; no qual foi realizado exercícios visando exercitar o raciocínio lógico e problemas com as quatro operações básicas.

Finalmente, foi aplicada uma atividade sem recursos tecnológicos com uso e utilização de elementos contidos em jogos para o ensino de Equações do 2º grau, biquadrada e irracional.

4. ATIVIDADE APLICADA

4.1. Descrição da escola/turma

A atividade foi aplicada numa Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, na turma do nono ano do Ensino Fundamental localizada no município de Bonito, Pará. A turma era composta por 42 alunos, com idade entre 14 e 17 anos. A escola não possui laboratório de informática.

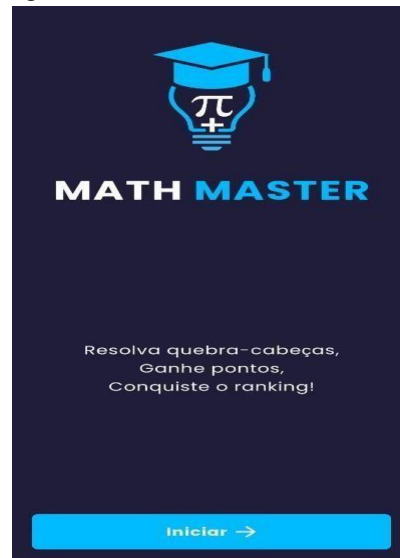
4.2. O aplicativo “Math Master”

Este aplicativo foi escolhido para a aplicação desta atividade, pois além de possuir alguns dos elementos de games que foram abordados no capítulo 2, também trabalha as 4 operações básicas e raciocínio lógico, o que é necessário para entender qual conhecimento estavam os alunos, para assim, aplicar questões mais complexas ou não na atividade proposta.

O *Math Master* é um aplicativo gratuito que até então, na data desta pesquisa encontrava-se disponível para *download* para *smartphones* com sistema Android e Ios. Este jogo tem como objetivo trabalhar o raciocínio lógico e as 4 operações básicas. Para baixá-lo é necessário

realizar uma busca no play store por: *math master enigma matemática*.

Figura 5:Tela inicial do *Math Master*



Fonte: *Math Master* (2023)

No primeiro acesso ao aplicativo, são informadas as instruções, sobre:

1. Como jogar
2. Sistema de pontuação
3. Pontos & Bônus

Os detalhes da regra do jogo estão descritos na figura 6.

Figura 6: Instruções do jogo

Instrucoes

1. Como jogar
 Recebera puzzles diferentes onde tera de substituir o ponto de interrogacao (?) pela resposta correcta que possa caber na sequencia. Alguns dos puzzles podem nao necessitar de quaisquer calculos especiais, mas sim de um pouco de atencao. Todos os enigmas foram triplamente verificados e nao existem solucoes erradas.

2. Sistema de pontuacao
 Por cada puzzle correcto que resolver, recebera +10 pontos. Se tiver resolvido varios puzzles seguidos sem qualquer erro, recebera +1 ponto extra por cada um ate um maximo de 15 pontos. Estes pontos extra serao ainda referenciados como pontos de bonus. Se precisar da solucao para um enigma, ficara limitado a um maximo de 5 pontos para esse enigma especifico. Este algoritmo pode tambem aplicar-se a erros. Recebera -1 ponto por cada erro numa linha ate resolver o puzzle. Estes pontos so serao utilizados se estiver interessado na classificacao global.

3. Pontos & Bonus
 Podera ver os seus actuais pontos extra no lado superior direito da pagina de jogo. Uma cor vermelha representara os pontos que serao tirados e uma cor verde representara os pontos que serao adicionados. Se tiver pelo menos 3 pontos extra verdes e cometer um erro, tera a oportunidade de recuperar o seu bonus. Para cada erro/correccao, recebera uma notificacao no topo do ecrã com a quantidade de pontos tirados/adicionados as suas estatisticas.

Fonte: *Math Master* (2023)

As regras de Classificação, Estatísticas e Enviar quebra cabeças, estão na figura 7

Figura 7: Instruções do jogo

4. Classificacao
 Depois de escolher um nome de utilizador, sera elegivel para entrar na classificacao global. Podera ver os 100 melhores jogadores do mundo em todos os dispositivos e 100 jogadores em torno da sua posicao.

5. Estatisticas
 Podera ver o numero de dicas e solucoes utilizadas, o tempo medio por puzzle e a precisao geral. Esta pagina permitir-lhe-a reiniciar os seus dados e iniciar o jogo desde o inicio.

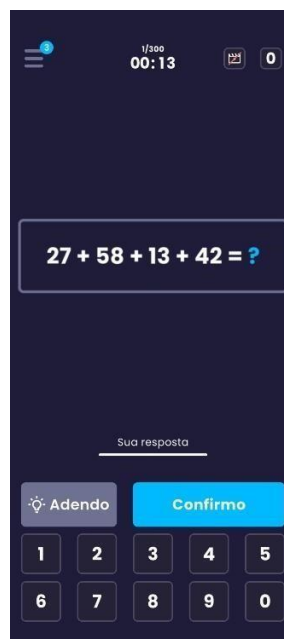
6. Envie quebra-cabecas
 Temos uma pagina dedicada onde podera submeter o seu proprio puzzle e receber creditos por ele. Sera avaliada e adicionada em mais actualizacoes.

Compreendo

Fonte: *Math Master* (2023)

Na figura 8, é possível observar no canto inferior esquerdo a opção “Adendo”, ao clicar, se tem a dica 1, dica 2 e solução, porém para ter essas dicas e solução e preciso assistir um anúncio de alguns segundos. No canto inferior direito há a opção de confirmar a resposta. Já na “barra” inferior se tem os números, os quais utilizará para escrever a resposta. No meio da parte superior tem-se o cronometro de tempo que é utilizado para responder cada problema. O canto superior direito contém a opção de remover anúncios e os pontos extras, onde se conquista esses pontos acertando os problemas seguidos na primeira tentativa, caso erre, a pontuação extra reinicia.

Figura 8: Opções do jogo



Fonte: *Math Master* (2023)

Por fim, como mostra a figura 9, no canto superior esquerdo temos o menu de opções.

No menu de opções temos:

- Jogar, onde se retorna ao jogo de onde parou;
- Classificação, o qual é o possível ver o top 100 do ranking global e sua posição;
- Estatísticas, verá o percentual do seu progresso e precisão, tempo médio para responder os problemas, a quantidade de vezes que se utilizou as dicas e solução e pode também redefinir seus dados;
- Puzzle, permite criar seus problemas que podem ser acrescentados no jogo e receber crédito;
- Definições, permite fazer algumas alterações básicas como som e notificações;

- Partilhar, onde pode convidar seus amigos para baixar o jogo
- Avaliar, da nota para o aplicativo e
- Premium, comprar a versão sem anúncios e com mais benefícios.

Figura 9: Barra menu



Fonte: *Math Master* (2023)

4.3. Exemplos de Problemas no *Math Master*

O jogo possui problemas, os quais a dificuldade vai aumentando conforme o jogador avança. A cada problema é apresentada situações que podem ser de raciocínio lógico, 4 operações básicas ou até mesmo de raciocínio onde irá ser utilizado as operações.

A figura 10 mostra um problema que se trata de um octógono, onde os valores que estão na horizontal e vertical são obtidos através da soma dos valores que estão ao seu lado.

Figura 10: Problema com octógono



Fonte: *Math Master* (2023)

A figura 11, também mostra outro problema onde tem-se uma operação, no qual para chegar ao resultado é necessário lembrar que se resolve primeiro a multiplicação ou divisão e depois a soma ou subtração, respeitando a ordem dos elementos.

Figura 11: Problema de operação



Fonte: *Math Master* (2023)

Portanto, percebe-se que há alguns conceitos matemáticos envolvidos no aplicativo, principalmente na utilização das 4 operações.

4.4. Descrição da atividade com o “Math Master”

Um dia antes da atividade, os alunos foram instruídos a baixar o aplicativo em seus *smartphones*. O jogo está em português, o que facilitou para a sua utilização e entendimento.

Divididos em duplas, após explicação sobre o aplicativo e seu objetivo deram início a atividade. Algumas duplas procuravam acertar todos os problemas na primeira tentativa para obter pontos extras; outras procuravam responder em menor tempo possível, independente das tentativas erradas. Esses objetivos foram decididos propriamente pelas duplas, algumas com o propósito de chegar a outro problema mais rápido que os demais colegas e outras com o propósito de obter uma maior pontuação.

Foi permitida a troca de informações entre duplas diferentes, além de tirar dúvidas que poderiam ser respondidas por mim e o professor. Os alunos optaram por utilizar tais permissões ao invés da ajuda do aplicativo, na maioria das vezes trocavam informações entre si e somente quando realmente não conseguiam obter a solução recorriam a mim e o professor. Ao fim da atividade fiz algumas perguntas sobre a atividade, considerando que segundo o questionário feito nessa mesma turma 65% dos alunos não tinham tido oportunidade de utilizar jogos matemáticos, onde algumas bastante significativas serão relatadas no próximo capítulo. Por meio da aplicação da atividade, percebemos que alguns elementos das três categorias ditas por Werbach e Hunter (2012) estão inclusos no aplicativo.

Nas dinâmicas tem-se:

- Emoções (por exemplo, a alegria de conseguir resolver o problema e ir para o próximo, a frustração ao perder os pontos extras);
- Progressão, através da solução dos problemas;
- Relacionamentos, mediante as interações que houve na dupla e entre duplas.

As mecânicas foram observadas:

- Cooperação, momento em que os alunos compartilhavam informações entre si;
- Desafios, questões que necessitaram de esforço mental para entender o raciocínio em que o problema estava contido;

- *Feedback*, nas estatísticas onde se encontra o percentual de progresso, tempo médio etc.

Por fim, em relação aos Componentes encontra-se:

- *Leaderboards*, em que se tem sua pontuação e posição em rankings.

4.5. Descrição da Atividade Gamificada

A proposta da atividade foi trabalhar equações, pois era o conteúdo que estava sendo aplicado na turma durante esta pesquisa. Os elementos principais que mais motivaram os alunos foram pontuações, ranking e recompensas.

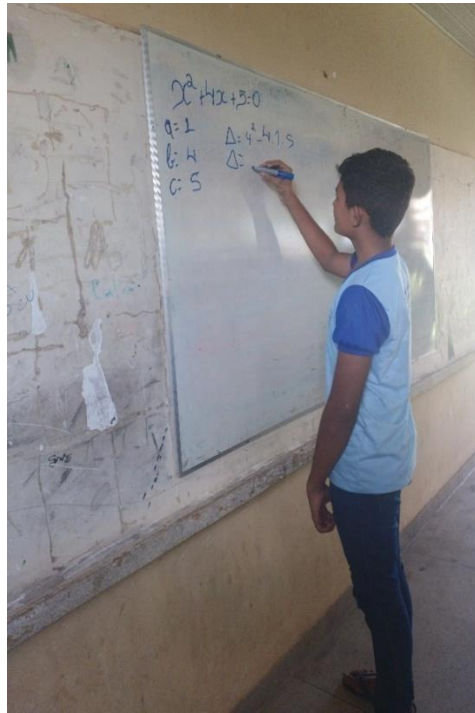
No primeiro momento foi explicado para os alunos que para obter as pontuações seriam feitas as observações de comportamento, tirar dúvidas, entregar atividades e a participação na aula. Com o intuito de aumentar o engajamento na atividade, atribui uma recompensa aos três primeiros colocados no ranking de pontuação.

As atividades de jogos com equações foram:

- resolver a questão no quadro explicando para os colegas
- resolver a raiz quadrada em 10 segundos, onde o aluno escolhido ao acaso, teria esse tempo para apresentar o resultado da raiz correta.
- combate racha cuca, uma disputa de dois alunos que iam simultaneamente ao quadro, cada um com uma questão do mesmo nível de dificuldade, o primeiro que resolver a questão correta era o vencedor.

Durante a atividade, verificou-se que houve engajamento e motivação através de pontuação para que o aluno fosse ao quadro resolver. Na figura 12, mostra um aluno da turma resolvendo uma equação do 2º grau.

Figura 12: Resolução de equação do 2º grau



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 13 temos o destaque do dia, onde foi observado o aluno que ao decorrer da atividade alcançou os seguintes objetivos:

- o avanço do aluno ao decorrer da aula;
- comportamento;
- tentativas de resoluções das questões (mesmo que não esteja correta);
- auxílio ao colega com a dificuldade nas questões.

Ao aluno que durante a aula conseguir alcançar os objetivos citados acima é feito um sorteio onde ele pode obter recompensas como pontos ou brindes. Desse modo percebe-se que nem sempre o aluno que mais pontua é o destaque do dia.

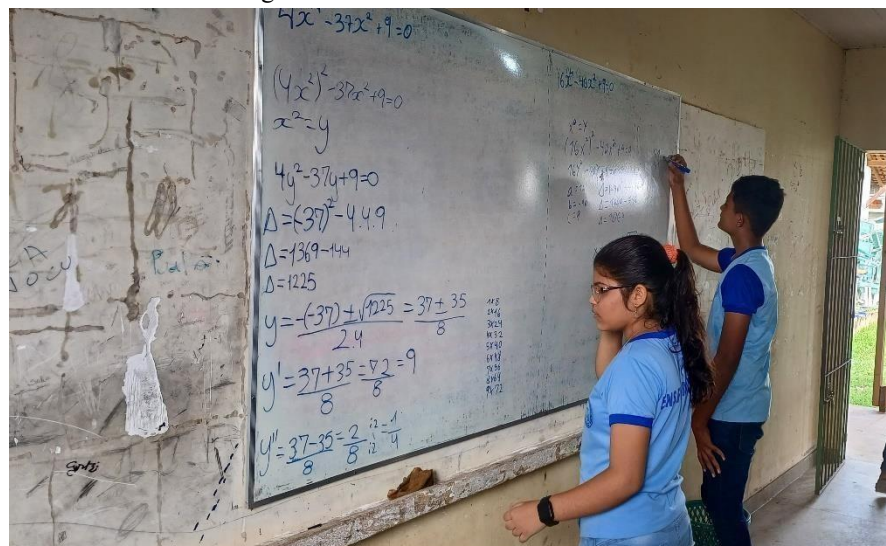
Figura 13: Destaque do dia



Fonte: Autoria própria (2023)

A figura 14 mostra o momento do combate racha cuca entre dois alunos; no qual a turma se dividia em duas torcidas para os alunos que estavam participando do combate.

Figura 14: Combate racha cuca



Fonte: Autoria própria (2023)

Houve premiações para os três mais bem colocados no ranking. Portanto, esta atividade gamificada trabalhou os seguintes elementos de games:

- Pontuação;
- Rankings;
- Relacionamento;
- Recompensas;
- Desafios;
- Cooperação e competição;
- Estado de vitória

Além disso tem-se a motivação extrínseca que foi obtida através das pontuações e recompensas.

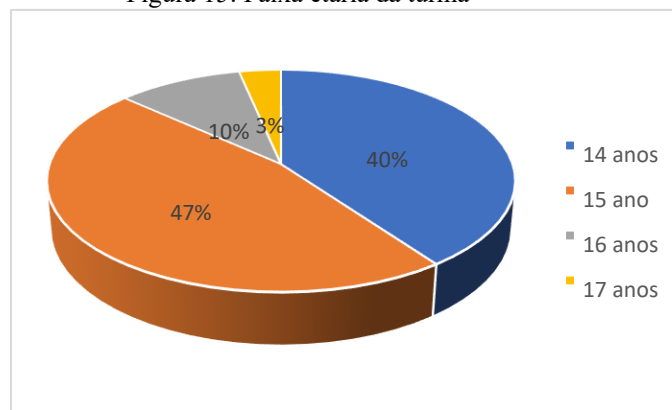
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abordaremos agora a análise de dados do questionário e de algumas respostas que foram obtidas dos alunos após as atividades e suas percepções sobre o aplicativo e a atividade desenvolvida.

5.1. Quanto as respostas do Questionário

A seguir vamos analisar as respostas do questionário (anexo) aplicado aos alunos, ao todo participaram 37 alunos, sendo que 58% são do sexo masculino e 42% feminino. A faixa etária se encontra na figura 15, onde verifica-se a idade variando entre 14 e 17 anos.

Figura 15: Faixa etária da turma



Fonte: Autoria própria (2023)

Quanto ao acesso e uso de internet foram realizadas quatro perguntas, cujo percentual estão no quadro 3, onde apesar da escola não possuir um laboratório de informática, mas 87%

dos alunos possuíam celular, facilitando a aplicação da atividade. E verifica-se que apesar 94% terem acesso à internet, mas 35% tiveram oportunidade de utilizar em jogos matemáticos.

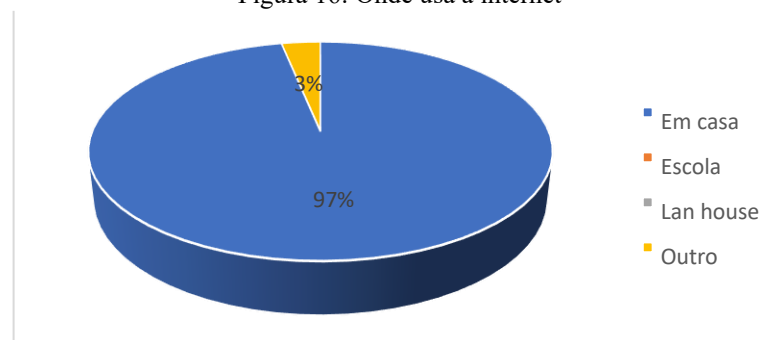
Quadro 3: Acesso e uso de internet

PERGUNTA	SIM	NÃO
<i>VOCÊ POSSUI CELULAR?</i>	87%	13%
<i>VOCÊ TEM ACESSO A INTERNET?</i>	94%	6%
<i>SUA ESCOLA POSSUI LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA?</i>	0%	100%
<i>VOCÊ TEVE A OPORTUNIDADE DE UTILIZAR JOGOS MATEMÁTICOS?</i>	35%	65%

Fonte: Aatoria Própria (2023)

Outro interesse da pesquisa, foi em saber onde os alunos teriam acesso à internet, e na figura 16 mostra que 97% usam em sua residência, o que facilitaria atividades de ensino utilizando games.

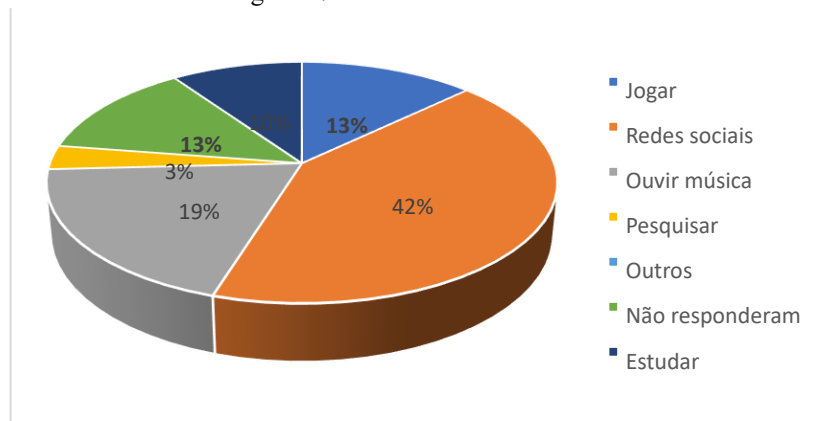
Figura 16: Onde usa a internet



Fonte: Aatoria Própria (2023)

Verificou-se também que as redes sociais continuam sendo um grande atrativo aos jovens, como como a figura 17, onde mostra que 42% utilizam o celular para este fim; e somente 10% para estudar, ou seja, existe um longo caminho para que o celular se torne um potencial amigo no auxílio a educação de jovens.

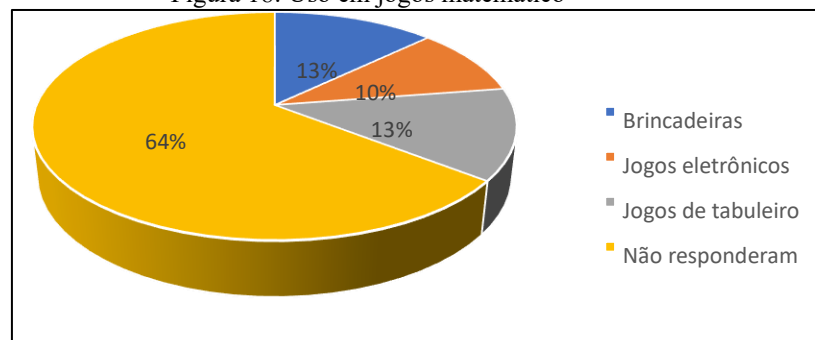
Figura 17: Como utiliza seu celular



Fonte: Aatoria Própria (2023)

Quando questionado qual tipo de jogos matemáticos utilizou, verifica-se pela figura 18 que 13% foram através de brincadeiras, outros 13% em jogos de tabuleiro e 10% com jogos eletrônicos.

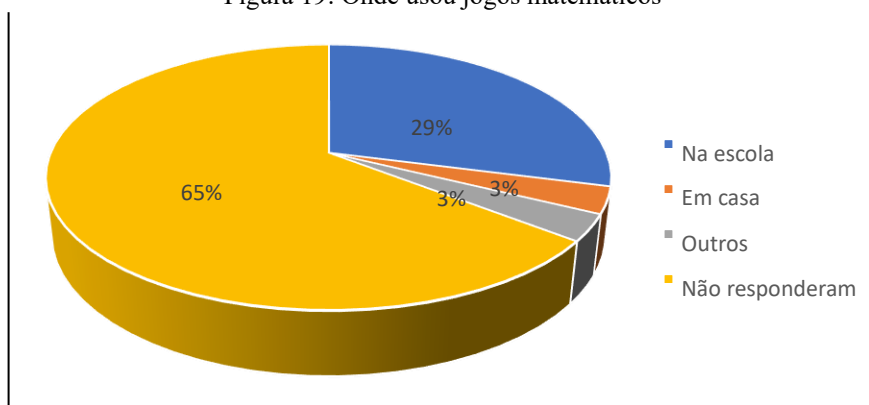
Figura 18: Uso em jogos matemático



Fonte: Aatoria Própria (2023)

E finalmente, questionado onde foram utilizados jogos matemáticos, temos a escola com 29%. Podemos verificar que é um local de orientação para os alunos sobre a qualidade de jogos para participação dos alunos.

Figura 19: Onde usou jogos matemáticos



Fonte: Autorial Própria (2023)

5.2. Quanto as percepções dos alunos sobre a atividade com o “Math Master”

Em relação aos pontos positivos do aplicativo, os alunos relataram sobre a sua facilidade na utilização do jogo e suas funções. Quanto os pontos negativos, os alunos apontaram os anúncios e não poder retornar ao problema já concluído.

Quanto a experiência com a utilização do aplicativo, já que para uma grande parte era a primeira vez que tinham oportunidade de utilizar jogos matemáticos. Os que não haviam tido a oportunidade comentaram que gostaram da atividade, pois na primeira impressão por se tratar de um jogo matemático já imaginariam que seria algo desinteressante e cansativo.

E, questionado se jogariam *Math Master* em outros momentos para passar o tempo, cerca de 27 dos 39 alunos que estavam em sala responderam que sim; e o motivo que levariam a jogar em outros momentos, era para alcançar uma classificação melhor no ranking.

Considerando que isto é um ponto positivo para a contribuição na educação, pois um dos pontos da gamificação é fazer com que o indivíduo tenha um interesse próprio de utilizar o game ao ponto de querer jogá-lo novamente, e foi um atributo que o ranking proporcionou. Com isso, neste aplicativo os alunos dariam continuidade no aprendizado da matemática fora de sala de aula.

A turma foi questionada sobre algo que contém na matemática que entenderam durante a utilização do aplicativo, grande parte comentou sobre a regra que em uma conta se dá prioridade primeiro para a multiplicação e divisão e depois adição e subtração. Outros também

responderam que ficaram impressionados em como apenas um bom raciocínio traz uma grande facilidade para encontrar a solução.

Outra pergunta foi sobre os problemas considerados por eles difíceis, se ao se deparar com esse tipo de questão, após algumas tentativas erradas sentiam vontade de parar de jogar. Os alunos responderam que não, pois em outro momento em que não tivesse ninguém para ajudar, optariam por utilizar a “solução”, visto que daria a resposta e poderia prosseguir com o jogo. Outros disseram que não utilizaria a opção “solução” por considerarem uma forma injusta de prosseguir, mas sim a “dica 1” e “dica 2”.

Com isso, foi percebido que o aplicativo não é tão fácil ao ponto de torná-lo entediante para os jogadores e nem tão difícil ao ponto de causar a perda de interesse dos usuários. Isso acontece devido a um problema anterior considerado fácil abrir a mente para raciocinar, calcular e responder um problema difícil apresentado.

Também foi perguntado se preferiam utilizar aplicativos como *Math Master* para resolver problemas de operações básicas e outros assuntos ou utilizar apenas os recursos tradicionais; 10 responderam que preferiam apenas os recursos tradicionais, 7 optariam somente por aplicativos e 22 dos alunos optariam por conciliar os aplicativos e recursos tradicionais. Percebe-se que não haveria negação em utilizar o *Math Master* ou aplicativos semelhantes que possam abordar assuntos diferentes ou não.

5.3. Quanto às percepções dos alunos sobre a atividade gamificada

Após atividade, reservou um tempo para a turma expor as suas considerações com a atividade gamificada, pois para muitos era a primeira vez que haviam tido aulas de matemática de forma mais dinâmica. Os que não haviam tido a oportunidade comentaram que gostaram da atividade, pois na primeira impressão por se tratar de uma atividade matemática já imaginariam que seria algo “chato”. A resposta de um aluno, percebe a eficácia da gamificação quando ele comentou que não teve a coragem que outros colegas tiveram para ir na frente resolver uma questão, pois sentia vergonha, mas quando chegava em casa fazia uma revisão do assunto e tentava resolver alguns exercícios.

Questionado se dedicariam mais ao ensino da matemática se eventualmente houvesse recompensas, desafios entre outros, cerca de 25 alunos dos 39 que estavam em sala responderam que sim. E na hipótese das recompensas apresentadas serem: pontos para prova, sair 15 minutos antes do fim da aula, ou até não precisar fazer a prova (neste caso certamente teria que ser um

período maior de resoluções no quadro, atividades entregues e outros requisitos de acordo com o professor), 34 alunos responderam que se dedicariam.

Desse modo, percebe-se que o professor possui várias possibilidades de trabalhar atividades gamificadas, pois tem o ano letivo com o aluno e considerando que as avaliações das escolas (que neste caso são públicas) são feitas de forma contínua através de trabalhos avaliativos e provas, as gamificações poderia substituir ou ser incluído em algumas avaliações.

Após essa análise, podemos realizar as considerações finais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi exposto neste trabalho, percebemos que a aplicação da gamificação (por meio digital ou não) como proposta de metodologia de ensino tem impacto positivo ao ser aplicada no âmbito escolar, especificamente para auxiliar no ensino da matemática. Transformar o ensino através de elementos de jogos significa aproveitar o interesse natural da atual geração que está na educação básica, visto o grande impacto que as tecnologias e *games* tem nestes alunos.

Tais elementos (como ranking, recompensas, pontuações e outros) quando unidos atribuem motivação aos alunos para as atividades serem desenvolvidas, porém cabe ao professor fazer intervenções necessárias para da continuidade de modo a manter a curva de interesse para o que deseja. O professor, deve ser o mediador, ajudando nas dificuldades dos alunos, estimulando o debate, a criatividade, e sua curiosidade.

Este processo é altamente enriquecedor para o ensino, pois trabalha a participação ativa dos alunos, possui aproveitamento de seus conhecimentos prévios e envolve aspectos que estão inseridos em seu contexto. A utilização da gamificação em sala de aula, como foi visto neste trabalho, propõe *feedback*, onde é possível obter resultados imediatos com relação ao que está sendo proposto na atividade e assim observar os pontos positivos e negativos da forma que está sendo trabalhada e quais mudanças são necessárias. A informação que o *feedback* possui também é percebida com mais facilidade pelo aluno, fazendo que perceba seu nível de

aprendizagem e habilidade. O aluno, desse modo, fica ciente tanto de seus pontos fortes quanto de suas dificuldades a serem superadas, o que contribui para observar melhor o seu conhecimento em relação à matemática.

O alvo da gamificação é o processo de ensino e aprendizagem, e não determinado conteúdo. Portanto, as mesmas ideias utilizadas para o ensino de equação do 2º grau, por exemplo, pode ser aplicadas para o ensino de probabilidade, geometria entre outros. A aplicação da gamificação torna necessário a adaptação do professor, que muitas vezes pode ser demorada. Pois é necessário investir tempo e esforço fora do ambiente do trabalho para pesquisa teórica e busca por ideias inovadoras e frutíferas que possam atribuir impactos positivos na aprendizagem quando utilizada a gamificação.

Portanto, para que o professor entre nesta jornada é necessário que esteja realmente motivado e interessado em trabalhar essa aplicação, pois para motivar os alunos é necessário gostar do que se faz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras.**

DVS editora, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Applications of Flow in Human Development and Education.**

The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi. Springer International Publishing, 2014.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: the psychology of optimal experience.** 1st ed. Harper Perennial Modern Classics, 1990.

DE CAMPOS, Ana Maria Antunes. A Teoria do Flow como promotora motivacional para estudantes com ansiedade matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 23, p. 1314-1324, 2021.

DETERDING, Sebastian. Et al. **From Game Design Elements do Gamefulness: Defining “Gamification”.** Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference:

Envisioning future media environments. Tampere, Finlândia. 28 set. 2011.

ESQUIVEL, Hugo Carlos da Rosa et al. **Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BORUCHOVITCH, Evely. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação.

Psicologia: reflexão e crítica, v. 17, p. 143-150, 2004.

HUBNER, L.; CAPELLI, J.; ELIAS, A. **Etnomatemática**. Revista Diário do Grande ABC, p. 3, 31 de out. 2003. Disponível em: <<http://www.etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>>.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: Versuch einer bestimmung des spielements der kultur*.1938. Publicado originalmente em 1944. Tradução para língua portuguesa: **Homo Ludens: O Jogo Como Elemento da Cultura**. São Paulo, SP. Perspectiva, 1999.

Kapp, K. M., Blair, L and Mesch, R (2014). **The Gamification of learning and instrucion - Fieldbook**. Ideas into pratice. San Francisco. Willey.

LANDERS, Richard N. **Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning**. Simulation & Gaming, vol. 45. 2014.

LEZAK, Muriel Deutsch. **Neuropsychological Assessment**. New York: Oxford University Press, 1995.

MICHAEL, David; CHEN, Sande. **Serious Games: Games That Educate, Train and Inform**.

Boston, Massachusetts: Thomson Course Techbology, 2006.

MINAYO. M C, S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO. M, C, S.; DESLANDES. S, F.; GOMES. R. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 1ª reimp. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2016.

MCGONIGAL, J. **Realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

PRENSKY, M. **Digital Game-Based Learning**. St. Paul: Paragon House, 2001.

PLASS, Jan; HOMER, Bruce; KINZER, Charles. **Foundations of game based learning.** Educational Psychologist, 1532-6985, 2015 p. 259. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1090277.pdf>.

RITTERFIELD, Ute; CODY, Michael; VORDERER, Peter (Ed.). **Serious Games: Mechanisms and Effects.** Nova Iorque: Routledge, 2009.

SEVERGININI, Luís Felipe. **Serius game como ferramenta de ensino de lógica de programação para as crianças.** 2017.

SILVEIRA, Maria Joane Martins da. **O Ensino e o Lúdico.** Santa Maria: Multiprees, 1998.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business.** Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas.** São Paulo: Abril cultural e Industrial, 1975.

ANEXO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS BRAGANÇA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

Caro (a) Aluno (a), este instrumento tem como objetivo obter informações para um estudo de Trabalho de Conclusão de Curso, sobre gamificação e pretende contribuir para o de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, sua colaboração é de grande importância para o bom êxito do mesmo. As informações obtidas terão caráter confidencial, ou seja, sua identidade será preservada. Desde já agradecemos a sua colaboração com o nosso trabalho.

Questionário para Aluno

Data ___/___/___

1) **Qual seu sexo?** () masculino () feminino

2) **Qual sua idade?**

3) **Você tem acesso à internet?**

() sim () não () dificilmente

4) **Se sim, qual o local que você costuma acessar a internet?**

() Em casa () Lan house () Escola () Outro. Qual? _____

5) **Você possui celular?** () sim () não

6) **Se sim, o que você mais gosta de fazer no celular** () Jogar () redes sociais () estudar () ouvir música () pesquisar () outro: _____

7) **Sua escola possui laboratório de informática?**

() sim () não

8) **Você teve a oportunidade de utilizar jogos matemáticos?**

() sim () não

9) **Se sim, qual tipo?**

() brincadeiras () jogos eletrônicos () jogos de tabuleiro

10) Caso tenha utilizado jogos matemáticos, onde foi? () escola () em casa () outro:

11) Na escola em que você estuda é utilizado jogos para ajudar no aprendizado de Matemática?

() sim () não () as vezes

12) Você acredita que os jogos facilitam o aprendizado?

() sim () não

Agradecemos sua participação!