



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – NEAD
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

LORENNY MYRELLY LIMA GONÇALVES DA SILVA

**EXPLORANDO AS GRANDEZAS COM GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PARA ALUNOS DO SEXTO ANO.**

MOSSORÓ

2023

LORENNY MYRELLY LIMA GONÇALVES DA SILVA

**EXPLORANDO AS GRANDEZAS COM GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PARA ALUNOS DO SEXTO ANO.**

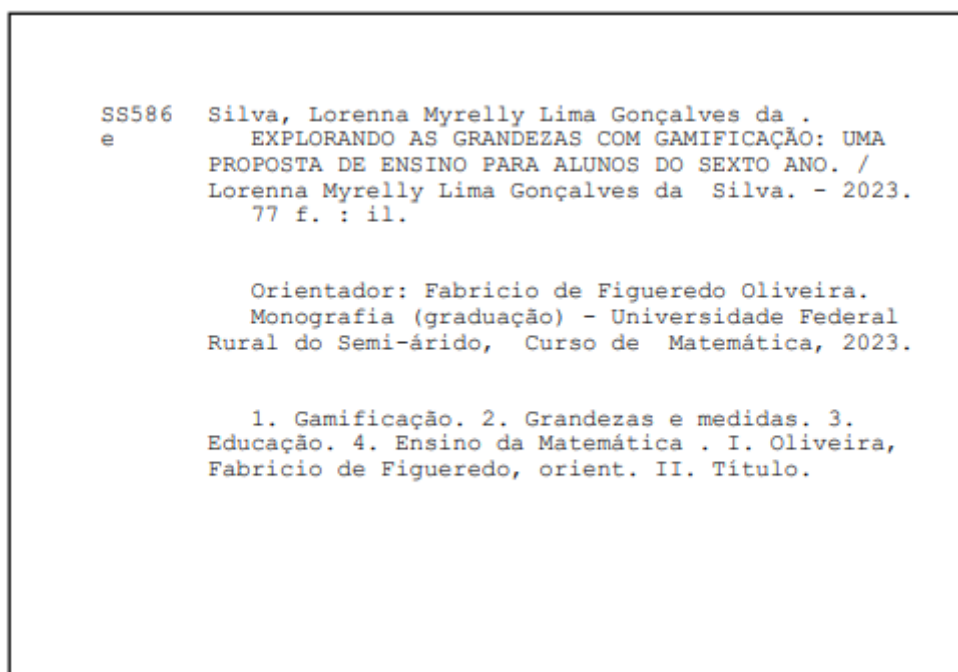
Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Licenciatura plena em Matemática.

Orientador: Fabricio de Figueredo Oliveira,
Prof. Dr.

MOSSORÓ

2023

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.



Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LORENNY MYRELLY LIMA GONÇALVES DA SILVA

**EXPLORANDO AS GRANDEZAS COM GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PARA ALUNOS DO SEXTO ANO.**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Licenciatura plena em Matemática.

Defendida em: 22 / 05 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



FABRICIO DE FIGUEREDO OLIVEIRA

Data: 25/05/2023 22:02:07-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fabricio de Figueredo Oliveira, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente



LUIZA HELENA FELIX DE ANDRADE

Data: 25/05/2023 15:13:04-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luiza Helena Felix de Andrade, Profa. Dra. (UFERSA)

Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



MARIANA DE BRITO MAIA

Data: 22/05/2023 18:23:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mariana de Brito Maia, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Aos meus queridos pais, que sempre me concederam asas para voar e raízes para retornar, dedico este trabalho com profunda gratidão. Agradeço-lhes por serem minha fonte de inspiração e por terem me ensinado a importância da dedicação e do esforço. São vocês as estrelas que guiam meu caminho através da vastidão do universo, protegendo-me e iluminando meu caminho como um farol na escuridão. Sou profundamente grata por serem meus pilares e por tornarem minha jornada ainda mais extraordinária.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, expresso minha gratidão a Deus por ter me guiado e dado força para concluir este trabalho de conclusão de curso. Durante esta jornada acadêmica, enfrentei desafios e obstáculos que me fizeram duvidar de minhas habilidades, no entanto, acredito que a presença de Deus sempre me deu coragem e sabedoria para prosseguir.

Agradeço ao meu orientador Fabricio de Figueredo Oliveira, que me guiou durante todo o processo, incentivando-me a buscar o melhor de mim e apoiando-me em todos os momentos. Sua experiência e sabedoria foram essenciais para a construção do meu trabalho. Suas orientações e conselhos me guiaram em toda a pesquisa e seu conhecimento e experiência foram inestimáveis. Além disso, suas críticas construtivas e sugestões sempre me incentivaram a buscar um trabalho cada vez melhor. Mais uma vez, agradeço por todo o tempo e esforço dedicado a mim e por compartilhar seus conhecimentos e habilidades.

Também quero expressar minha gratidão por ter tido a oportunidade de concluir este curso, que é uma grande conquista que não teria sido possível sem o apoio e incentivo daqueles que estão ao meu redor. Em especial, dedico um agradecimento especial aos meus queridos pais.

Pai, Daniel Gonçalves da Silva, agradeço por ser um excelente pai e amigo. Sou muito grata por tudo o que fez e faz por mim. Sempre esteve presente para me apoiar, orientar e ensinar lições valiosas de vida. Seu amor incondicional e dedicação à nossa família é algo que sempre admirei. Você é um modelo e minha maior inspiração, espero ser tão boa quanto você quando for mãe. Obrigada por ser um pai incrível e por tornar minha vida tão especial. Te amo muito!

À minha mãe, Aila Mykaelly Fernandes de Lima Gonçalves, quero expressar minha profunda gratidão por tudo o que tem feito por mim ao longo dos anos. Desde minha infância, esteve presente para me apoiar, ensinar e me encorajar. Sou muito grata por tudo o que fez por mim. Você me ensinou a sempre dar o meu melhor e me dedicar em tudo o que faço. Aprecio muito todas as noites que ficou acordada comigo enquanto eu estudava para as provas, todas as vezes que me levou às minhas atividades extracurriculares e todas as vezes que me ajudou com meus problemas pessoais. Sua presença sempre foi uma constante em minha vida e isso significa mais para mim do que posso expressar em palavras. Não poderia ter pedido por uma mãe melhor do que você. Sua força, compaixão e determinação são um exemplo para mim. Espero que saiba o quanto a amo e agradeço por tudo que fez por mim. Você é

verdadeiramente uma inspiração para mim e nunca poderia ter chegado onde estou hoje sem seu amor incondicional e apoio constante.

Meus pais, são a base da minha vida eles me ensinaram a importância do esforço, da dedicação, da honestidade e da perseverança desde muito cedo. Eles foram meus guias em todas as etapas da minha jornada, desde o primeiro dia na escola até a celebração desta conquista. Embora saiba que houve momentos difíceis em que as dificuldades pareciam insuperáveis, meus pais nunca deixaram de me encorajar, me apoiar e me fazer acreditar em minha capacidade. Sinto uma gratidão imensa por eles e sou grata pelo amor e cuidado que sempre me deram. Espero que esta conquista seja uma prova de que todo o esforço, trabalho e dedicação deles valeram a pena. Eles são meus heróis, modelos e amigos, e espero honrar seu exemplo no futuro.

Lara, ou Samantha Larissa Gonçalves da Silva, merece minha sincera gratidão pelo seu apoio e colaboração essenciais na elaboração do meu TCC. Seu auxílio na revisão foi fundamental para que eu pudesse cumprir todas as exigências acadêmicas e apresentar um trabalho de qualidade. Além disso, não poderia deixar de agradecer por ser uma tia incrível e também a minha melhor amiga. Você tem sido minha parceira em todos os momentos, tanto nos bons quanto nos desafiadores. Sua presença em minha vida tem sido fundamental para me encorajar a persistir nos meus objetivos e sempre buscar o melhor de mim mesmo em todos os aspectos. Espero que este pequeno agradecimento possa demonstrar o quão importante você é para mim e o quanto sua contribuição foi valiosa para a minha formação acadêmica e pessoal. Você merece todas as melhores coisas do mundo e espero que sua vida seja completa de felicidade e amor, pois é isso que você merece.

Gostaria de agradecer aos meus tios e tia Ana Kelly Fernandes de Lima Costa, Lúcia Damaris Pinheiro Gonçalves, Sérgio Gonçalves da Silva Junior e Ari de Oliveira Lima Júnior, pelo cuidado e amor que me deram durante todo esse tempo.

Sou grata às minhas avós, Lúcia Maria Gonçalves da Silva e Maria das Graças Fernandes de Lima, que sempre foram como mães para mim e me ensinaram a importância da perseverança, da resiliência, dedicação e do trabalho duro.

Meu avô Sérgio Gonçalves da Silva que sempre me incentivou a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis, e sua coragem e determinação são exemplos a serem seguidos. Agradeço a ele por tudo o que fez por mim e pela nossa família.

Meu amado avô Ari de Oliveira Lima foi um grande exemplo de determinação e superação durante sua vida, e sua memória me inspira a lutar pelos meus objetivos.

Agradeço muito aos meus amigos mais próximos, que sempre estiveram disponíveis para me ouvir, aconselhar e apoiar em todos os momentos. Sua amizade verdadeira e amor incondicional são um presente valioso em minha vida.

Agradeço a Banca Examinadora por contribuir com este trabalho, pelo aceite em participar desta fase de minha vida única.

Também sou grata aos professores e colegas de curso que compartilharam seus conhecimentos e experiências, contribuindo significativamente para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por fim, quero expressar minha gratidão a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Seus esforços e colaboração foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa. Agradeço a todos que estiveram ao meu lado nesta jornada e espero poder retribuir todo o amor e carinho que recebi.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.

Paulo Freire

RESUMO

A gamificação é uma abordagem que tem sido amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento, incluindo a educação, visando aumentar o engajamento e a motivação dos alunos em atividades educacionais. Para isso, são utilizados elementos de jogos que proporcionam experiências interativas e envolventes para os alunos. Nesse sentido, o trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema, com o intuito de demonstrar que a gamificação pode ser uma estratégia efetiva para motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem. O estudo também aborda a carência de literatura sobre o tema, ressaltando a importância de compreender o que é um jogo e suas funções para estabelecer a funcionalidade e aplicabilidade da gamificação na educação. Ademais, a pesquisa destaca a importância da gamificação no ensino de grandezas, uma vez que muitos alunos têm dificuldades em compreender esse conceito. Por meio da gamificação, é possível transformar uma abordagem tradicional em uma experiência lúdica e divertida para os alunos, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais atraentes e efetivas no ensino de crianças e adolescentes. Por fim, são apresentados exemplos de jogos que podem ser utilizados como apoio ao plano de aula do professor, fundamentados na teoria de James Paul Gee, buscando fornecer recursos para a utilização da gamificação como uma ferramenta útil na metodologia de ensino, beneficiando tanto alunos quanto professores.

Palavras-chave: gamificação; grandezas e medidas; educação; ensino da matemática.

ABSTRACT

This paper presents a literature review on gamification, an approach widely used in various fields of knowledge, including education, to increase student engagement and motivation in educational activities. Gamification involves using game elements that provide interactive and engaging experiences for students. The study highlights the effectiveness of gamification as a strategy to motivate and engage students in the learning process, while also emphasizing the lack of literature on the topic. The paper also discusses the importance of understanding the functions of games to establish the applicability of gamification in education. Additionally, the research highlights the importance of gamification in teaching measurement, as many students struggle to understand this concept. Through gamification, it is possible to transform a traditional approach into a playful and enjoyable experience for students, contributing to the development of more attractive and effective pedagogical strategies for children and adolescents. Finally, the paper presents examples of games that can be used to support the teacher's lesson plan, based on the theory of James Paul Gee, providing resources for the use of gamification as a useful tool in teaching methodology, benefiting both students and teachers.

Keywords: gamification; magnitudes and measurements; education; math teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Contextualização da Gamificação.....	26
Figura 2	–	Relógio e suas medidas de tempo	40
Figura 3	–	Instrumentos de medida de comprimento	42
Figura 4	–	Instrumento de medida de massa	43
Figura 5	–	Quadrado	44
Figura 6	–	Previsão de Tempo	45
Figura 7	–	Pesquisadores das unidades de medidas do Tempo.....	46
Figura 8	–	Instrumento de medida de temperatura	46
Figura 9	–	Mona Lisa em Cubos	47
Figura 10	–	Cubo	48
Figura 11	–	Líquidos	49
Figura 12	–	Gases	49
Figura 13	–	Jogo Grandezas e Medidas	56
Figura 14	–	Jogo Grandezas e Medidas	56
Figura 15	–	Jogo Grandezas e Medidas	56
Figura 16	–	Jogo Jogo Kerbal Space Program	59
Figura 17	–	Jogo Jogo Kerbal Space Program	59
Figura 18	–	Jogo Jogo Kerbal Space Program	60
Figura 19	–	Jogo Jogo Kerbal Space Program	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Quantidade de erros ENEM	39
-----------	---	--------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Diferença de jogos x grandezas	23
Quadro 2	–	Quadro Comprimento	41
Quadro 3	–	Quadro Grama	42
Quadro 4	–	Quadro Área	44
Quadro 5	–	Quadro Volume	48
Quadro 6	–	Quadro Capacidade.....	50
Quadro 7	–	Bons <i>videogames</i> Bons jogos	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Grandezas de base e unidades de base do sistema internacional de bases do Sistema Internacional de Unidade - SI	38
Tabela 2	–	Unidade do tempo no dia a dia	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

ENEM Exame Nacional do Ensino Médio

FIES Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior

PCN Parâmetro Curriculares Nacionais

ProUni Portal Único de Acesso ao Ensino Superior

S.I Sistema Internacional de medidas

SMD Sistema Métrico Decimal

TD Tecnologias Digitais

T.I Tecnologia da Informação

TIC Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.2 O PONTO DE PARTIDA PARA ENTENDER A NECESSIDADE DE MUDANÇAS NA METODOLOGIA DE ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS	20
1.3 OBJETIVO	24
1.3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
1.4 JUSTIFICATIVA.....	24
2. GAMIFICAÇÃO.....	25
3 EVOLUÇÃO DAS UNIDADES DE MEDIDA.....	34
3.1. DADOS ATUAIS SOBRE GRANDEZAS E MEDIDAS	38
3.2 ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS	39
3.2.1 TEMPO	39
3.2.2 COMPRIMENTO	41
3.2.2.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA	42
3.2.3 MASSA	42
3.2.3.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA	43
3.2.4 ÁREA	43
3.2.5 TEMPERATURA	44
3.4.5.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA	46
3.2.6 VOLUME.....	47
3.2.7 CAPACIDADE	48
4.REVISÃO BIBLIOGRAFICA	50
4.1 DELINEAMENNT0 DA PESQUISA	50
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	50
5.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO	51
5.2 METODOLOGIAS PLANOS DE AULA	52
5.2.1 JOGO GRANDEZAS E MEDIDAS	54
5.2.2 JOGO BATALHA DAS GRANDEZAS.....	56

5.2.3 JOGO KERBAL SPACE PROGRAM.....	57
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS	60
6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	61
6.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	62
7. REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE A - PLANO DE AULA JOGO GRANDEZAS E MEDIDAS	66
APÊNDICE B - PLANO DE AULA BATALHA DE GRANDEZAS.....	68
APÊNDICE C – PLANO DE AULA JOGO: SIMULADOR KERBAL SPACE PROGRAM	70
ANEXO A – CARTAS JOGO BATALHAS DE GRANDEZAS	73

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo de bolsista do programa PIBID, na escola em que estagiávamos, tornou-se necessário elaborar um artigo para apresentação. Contudo, devido à ausência de computadores para realizar o trabalho com a plataforma *Scratch*, que era a proposta adotada durante a bolsa, nos vimos diante da demanda de buscar uma solução alternativa.

Nesse contexto, nos deparamos com os jogos sérios e, por meio deles, com a gamificação, que despertou nosso interesse. Foi observado que, apesar de ser um tema fascinante, muitas pessoas não possuíam conhecimento acerca dessa ferramenta. Tal fato aguçou nossa curiosidade em aprofundar o entendimento sobre esse recurso e explorar suas aplicações no âmbito educacional.

Este estudo avaliou a eficácia da gamificação como abordagem didática para engajar e diminuir as dificuldades dos alunos no tema de grandezas e medidas. A pesquisa foi motivada pelo fato de muitos alunos enfrentarem dificuldades nesse assunto, como indicado por uma pesquisa de Antônio Nogueira que coletou micro dados de pessoas que fizeram a prova do ENEM nas nove capitais da região nordeste do país, referente a Matemática e suas tecnologias de 2019, e foi constatado que cerca de 500 mil pessoas cometem erros em itens relacionadas a grandezas e medidas, o que indica a necessidade de investigação para solucionar esse problema.

A gamificação é o uso de elementos de jogos na educação com o objetivo de incentivar o engajamento e a participação dos alunos, através da aplicação de características e mecânicas dos jogos. No entanto, é importante ressaltar que a gamificação não é um jogo completo em si. Em vez disso, ela utiliza elementos como pontuação, recompensas, desafios e rankings para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador.

Ao contrário do design lúdico, que se concentra principalmente na liberdade de abordagem lúdica dentro de um contexto específico, a gamificação é mais direcionada para a integração desses elementos de jogos em atividades educacionais existentes. A ideia é aproveitar o interesse natural dos alunos por jogos e aplicar essa dinâmica ao ambiente de aprendizagem, tornando-o mais divertido e atraente.

Esta ferramenta digital surge como uma solução viável para enfrentar a crise motivacional enfrentada por muitas instituições de ensino, especialmente com as novas gerações de alunos. Essas gerações têm uma preferência por abordagens de aprendizagem

mais práticas e experimentais, e a gamificação atende a essa demanda ao tornar o processo de aprendizagem mais interativo, desafiador e imersivo.

O estudo aborda os pressupostos teóricos que embasam a gamificação e sua relação com a motivação, engajamento e participação dos alunos. Autores como Gee, Elkonin e Alves são citados para embasar as principais abordagens propostas.

Ao considerar a realidade da nova geração, é destacada a distância entre a forma como os estudantes percebem e vivenciam a realidade e como as instituições de ensino tratam essa mesma realidade. O uso da gamificação na educação pode ser de grande ajuda para essa crise motivacional, tornando o aprendizado mais alinhado com as preferências e atitudes dos alunos.

A pesquisa apresenta uma concepção sobre o uso da gamificação no ensino de grandezas para alunos do sexto ano, mas ressalta que essa abordagem pode ser estendida para outras áreas da educação. Foram elaborados planos de aula com jogos que ajudarão no ensino de grandezas e medidas, levando em conta diferentes realidades e viabilidade das atividades.

Em suma, esta investigação tem como objetivo contribuir para o ensino da matemática, respondendo à pergunta de pesquisa sobre como a gamificação pode ajudar a explorar grandezas e medidas para alunos do sexto ano e aumentar seu engajamento em sala de aula. A gamificação tem se mostrado eficaz no aumento do engajamento e da versatilidade dos alunos, e o estudo busca trazer essa abordagem para a prática educacional.

E assim surge a problemática: Como a aplicação de elementos de jogos pode contribuir para o ensino e compreensão de grandezas e medidas pelos alunos do sexto ano, proporcionando maior eficácia e participação em sala de aula para os professores?

1.2 O PONTO DE PARTIDA PARA ENTENDER A NECESSIDADE DE MUDANÇAS NA METODOLOGIA DE ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS

Conforme mencionado, um estudo revelou que aproximadamente 500 mil indivíduos apresentam dificuldades em questões relacionadas a grandezas e medidas (Nogueira, 2021). Para reverter essa situação, é de extrema importância desenvolver iniciativas que promovam a alfabetização matemática.

A inclusão do conteúdo de grandezas e medidas no currículo é justificada pelo fato de que muitos alunos enfrentam dificuldades em compreender o conceito de medir e o uso

correto das unidades de medida, o que prejudica o estudo da geometria, de acordo com Backendorf (2013).

Conforme afirmado por Lima e Bellemain (2010), é necessário possuir conhecimentos sobre grandezas e medidas para exercer atividades técnicas em qualquer profissão. Eles também destacam a importância social desses conhecimentos e como a falta deles pode limitar a capacidade das pessoas de exercerem sua cidadania plenamente. Nesse sentido, o uso de jogos para ensinar conteúdos matemáticos complexos pode aumentar o envolvimento dos alunos na aprendizagem e despertar seu interesse por temas mais desafiadores na área de matemática.

A matemática tem importância fundamental em nossa sociedade, sobretudo como recurso para lidar com várias situações do cotidiano. Trata-se de uma ferramenta básica para o desenvolvimento de diversas habilidades, competências e para a compreensão e o aprendizado de outras áreas do conhecimento. É também parte integrante da cultura científica, da tecnologia, apresentando-se como uma ciência com características próprias de investigação e linguagem.

A matemática precisa ser percebida como um instrumento de análise e compreensão da realidade que favorece a tomada de decisão diante de situações-problemas do dia a dia. Dessa forma, se requer habilidades matemáticas, e a escola é o local privilegiado para que elas se desenvolvam, pois lá os indivíduos têm grandes possibilidades de exercitar diferentes situações de análise, discutir e pôr em prática dos conhecimentos.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é a partir do sexto ano que o aluno deve aprender grandezas e medidas, problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume, ângulos, noções, usos e medidas, entre outros assuntos. Os alunos do sexto ano devem sair da série aptos para:

Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas: comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento. (Brasil, 2022)

Da competência métrica, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns dos problemas históricos que

motivaram sua construção; resolver problemas que envolvam diferentes grandezas, selecionando unidades de medida e instrumentos adequados à precisão requerida.

Conforme estabelecido pelo Parâmetro Curricular Nacional (PCN), ao abordar o raciocínio proporcional, é importante utilizar estratégias que envolvam a exploração de situações de aprendizagem que incentivem o aluno a desenvolver suas habilidades nessa área.:

Observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade. (Brasil, 2022).

De acordo com Backendorf (2013), diversas dificuldades que alunos do Ensino Médio enfrentam em relação à disciplina de matemática estão ligadas a conceitos que foram ensinados durante o Ensino Fundamental.

Um dos temas, sobre o qual os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades, é o tema grandezas e medidas. Em algumas situações, por exemplo, na Geometria Analítica, quando lhes é solicitado o cálculo da distância entre dois pontos, principalmente quando precisam converter unidades de medida, de centímetros para metros, metros para quilômetros e quilômetros para metros, eis um problema a ser resolvido antes de partir para o cálculo da distância. Em outras situações, como por exemplo, na Trigonometria, onde se faz necessário utilizar algum instrumento para medir comprimentos, são comuns perguntas do tipo: “começo a medir a partir do zero ou do um? ” (BACKENDORF, 2013, p. 1).

O modelo de ensino no Brasil é bastante complexo e apresenta muitos desafios. O país possui um sistema educacional dividido em diferentes níveis: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior.

Apesar de ser um direito garantido pela Constituição, a educação no Brasil enfrenta muitos desafios, como a falta de recursos e infraestrutura adequada, a defasagem curricular, a baixa qualidade de ensino, a evasão escolar e a desigualdade social e regional.

Muitas iniciativas têm sido implementadas nos últimos anos para tentar melhorar a qualidade do ensino no país. Entre elas, podemos destacar a implementação da Base Nacional Comum Curricular, que estabelece as diretrizes para o currículo escolar em todo o país, a expansão do acesso ao ensino superior por meio do Programa Universidade para Todos (ProUni) e do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), e a adoção de novas metodologias de ensino, como o ensino híbrido e o uso de tecnologias educacionais.

Embora tenham ocorrido avanços significativos na área da educação no Brasil, ainda há muito a ser feito para melhorar a metodologia de ensino nas salas de aula e aumentar o engajamento dos alunos. Uma abordagem promissora para atingir esse objetivo é a gamificação conforme Gee defende que os jogos são uma atividade social intrinsecamente ligada ao nosso contexto cultural. Portanto, é natural que eles desempenhem um papel importante não apenas no entretenimento, mas também como uma ferramenta de aprendizado em ambientes educacionais. Nesse sentido, a adoção da gamificação como estratégia de ensino se torna relevante, especialmente para a geração que está familiarizada e compreende os conceitos dos jogos, que envolve a incorporação de elementos de jogos em contextos educacionais, tornando o aprendizado mais atraente e envolvente para os estudantes e impulsionando seu desempenho acadêmico. Jogos são atividades estruturadas com regras e objetivos definidos, principalmente para entretenimento, enquanto a gamificação é a aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos, com o objetivo de motivar e engajar as pessoas. Como o quadro um mostra o quadro 01 a seguir:

JOGOS X GAMIFICAÇÃO	
JOGOS:	Jogos são atividades estruturadas, com regras definidas e objetivos claros. Eles geralmente envolvem competição, desafio e interação entre os participantes. Os jogos podem ser físicos, como esportes, ou digitais, como videogames. Eles são projetados principalmente para entretenimento, embora também possam ter propósitos educacionais ou de treinamento.
GAMIFICAÇÃO:	A gamificação refere-se à aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos. A gamificação utiliza princípios de design de jogos para motivar, engajar e recompensar pessoas em atividades do mundo real. Ela incorpora elementos como pontuação, rankings, desafios, recompensas e narrativas para aumentar o envolvimento e a participação. A gamificação pode ser aplicada em diversas áreas, como educação, negócios, saúde e marketing. Por exemplo, um aplicativo de aprendizado de idiomas que oferece pontos e distintivos para encorajar o estudo regular é um exemplo de gamificação

Quadro 01 esclarece a diferença entre jogos e gamificação (Fonte: Criado pela autora, 2023).

É importante investir também em infraestrutura e capacitar os professores em práticas pedagógicas inovadoras, como a gamificação. A escassez de recursos e a desigualdade socioeconômica ainda representam grandes desafios para diversos estudantes, especialmente aqueles que residem em regiões rurais ou periféricas das grandes cidades.

1.3 OBJETIVO

Elaborar sugestões de plano de aula que utilizem a gamificação como estratégia para alunos do sexto ano, direcionadas aos professores e estudantes do curso de licenciatura em matemática, com o objetivo de promover o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso da gamificação como ferramenta e metodologia de ensino.

1.3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Relatar sobre a história das grandezas e medidas e Sistema Internacional de medidas (SI);
2. Explicar sobre a gamificação;
3. Correlacionar pesquisas e teorias de como a gamificação pode ajudar e no engajamento do ensino de grandezas e medidas;
4. Elaborar modelos de plano de aula usando *games* que ajudem na sala de aula sobre ensino de grandezas e medidas;

1.4 JUSTIFICATIVA

A importância deste trabalho reside na constatação histórica de que muitos alunos enfrentam grandes dificuldades para compreender ideias e conceitos na área da matemática. Essas dificuldades afetam toda a sociedade, independentemente das características individuais dos alunos. Atualmente, o ensino de matemática tem se concentrado principalmente na resolução de problemas, muitas vezes com o único objetivo de obter boas notas, o que pode resultar em lacunas na aprendizagem que prejudicam a confiança dos alunos e sua compreensão dos propósitos e aplicações dos conteúdos de matemática no futuro.

De acordo com o relatório do PISA de 2018, Brasil e Argentina tiveram os piores desempenhos em matemática na América do Sul, alcançando uma média de proficiência de 384 pontos. O Brasil ficou na 69ª posição no *ranking* geral, o que indica uma persistente dificuldade no ensino de matemática básica, conforme relatado anualmente pelo PISA.

Adicionalmente, as notas baixas dos estudantes na área de matemática e tecnologia no ENEM reforçam essa situação desafiadora (Nogueira, 2021).

Em relação às Grandezas e Medidas, mais de 500 mil pessoas erraram questões sobre o tema, destacando a importância de se concentrar na criação de uma base sólida para o seu ensino. A má compreensão de um conteúdo pode prejudicar a compreensão dos conteúdos subsequentes. Por isso, a gamificação pode ser um precursor valioso, já que ajuda o professor a envolver seus alunos e facilitar o aprendizado.

Uma outra razão pela qual os professores podem utilizar os modelos de planos de aula com *games* é que eles podem estendê-los não apenas a grandezas, mas também implementar a gamificação em outros temas da matemática como também de outras disciplinas. Isso pode ajudar os alunos que tiveram dificuldades em disciplinas que abordam conteúdos básicos, as possibilidades de ideias são infinitas com o uso desta tecnologia.

A proposta desses modelos de aula tem como objetivo ser benéfica para aprimorar a aprendizagem matemática em diversas áreas dentro do contexto universitário. Essa abordagem pode trazer benefícios tanto para os alunos quanto para os professores, bem como para a própria instituição.

2. GAMIFICAÇÃO

As novas gerações são conhecidas como nativos digitais, pois fazem amplo uso de diversas tecnologias, como computadores, *tablets* e *videogames*. Eles preferem o “aprender fazendo” ao invés de ler manuais técnicos ou instruções, já que conseguem naturalmente descobrir como funcionam novos dispositivos ou jogos de *videogame*.

Atualmente, a educação também tem se adaptado ao uso dessas tecnologias, visto que elas proporcionam novas possibilidades de aprendizado e engajamento dos estudantes. Através de ferramentas digitais, como jogos educativos e plataformas de ensino online, é possível tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo, além de facilitar o acesso ao conteúdo para alunos em diferentes localidades. Entretanto, é importante lembrar que o uso das tecnologias na educação deve ser feito de forma consciente e planejada, levando em consideração a sua efetividade e os objetivos pedagógicos a serem alcançados.

A gamificação é uma estratégia que consiste em aplicar elementos de jogos em atividades que não são lúdicas, com o objetivo de influenciar e provocar mudanças no comportamento de indivíduos e grupos. Para alguns, trata-se apenas de um modismo, mas para outros, é uma solução real para diversos problemas organizacionais na área da Tecnologia da Informação (TI). BUNCHBALL INC. (2010) define a gamificação de forma mais consistente como uma estratégia apoiada na aplicação de elementos de jogos em atividades não-lúdicas. Já para Deterding et al. (2013), a gamificação é um fenômeno da TI.

A Figura a seguir apresenta a gamificação em relação a outros contextos similares, utilizando dois eixos. O eixo horizontal representa a ideia de um jogo completo, enquanto o eixo vertical vai da brincadeira livre ao jogo formal. A gamificação é uma estratégia que utiliza elementos de jogos, como desafios, recompensas e competição, mas não é um jogo completo em si. Ela se diferencia do design lúdico, que se concentra principalmente na liberdade de explorar de forma divertida dentro de um determinado contexto. Em outras palavras, abordar um problema de forma lúdica não é a mesma coisa que usar a gamificação. A gamificação propõe objetivos claros e uma metodologia precisa, buscando engajar as pessoas de forma mais direcionada, utilizando os elementos de jogos como ferramentas para motivar e envolver os participantes.



A figura 01 exemplifica a Contextualização da Gamificação (Fonte: DETERDING et al., 2011).

Os jogos infantis permitem que a criança adquira consciência de seu lugar no mundo. Além disso, de acordo com Elkonin (1998, p. 421):

O jogo também se reveste de importância para formar uma coletividade infantil bem ajustada, para inculcar independência, para educar no amor ao trabalho, para corrigir alguns desvios comportamentais em certas crianças e para muitas coisas mais. Todos esses efeitos educativos se baseiam na influência que o jogo exerce sobre o desenvolvimento psíquico da criança e sobre a formação a sua personalidade.

Na sua pesquisa, Huizinga (1993) enfatiza a importância do conhecimento da história dos jogos, mostrando que em tempos passados os jogos e divertimentos eram utilizados como meio para aproximar os laços coletivos da sociedade e mantê-la unida.

Os jogos são frutos da construção humana e estão imersos em fatores sócio-econômico-culturais. Como destaca Elkonin (1998), a criação e a prática dos jogos são influenciadas pelas características da sociedade em que estão inseridos, como costumes, tradições e valores. Além disso, os jogos podem ser utilizados como instrumento para a formação cultural e social das pessoas, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências importantes para a convivência em grupo. Com a crescente utilização de tecnologias na educação, os jogos digitais têm se tornado uma ferramenta pedagógica importante, capaz de estimular a aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Vianna et al. (2013) definem a gamificação como a tradução do termo em inglês *gamification*, que surgiu pela primeira vez em 2002 pelo programador Nick Pelling. A gamificação consiste em aplicar elementos de jogos, como regras, objetivos e resultados, em contextos não-lúdicos, com o objetivo de aumentar o engajamento, a motivação e a sociabilização dos participantes. De acordo com os autores, a gamificação pode tornar o processo de aprendizado mais eficiente e atrativo. Alves et al. (2014, p. 76) afirmam que essa prática “cria espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”, utilizando a mecânica dos jogos em cenários não *games*.

As transformações do mercado de trabalho em constante evolução, juntamente com as mudanças no perfil dos alunos, que têm novas expectativas e desejos, apontam para a necessidade de alterações nas técnicas e metodologias utilizadas em sala de aula. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), especialmente as Tecnologias Digitais (TD), pode auxiliar no compartilhamento do conhecimento de novas formas. Segundo Mattar (2010), os jogos estão intimamente ligados às formas de aprendizado da nova geração. Já

segundo Schlemmer (2014), aprofunda o conceito e afirma que a gamificação consiste em utilizar a mecânica dos jogos, seus estilos e formas de pensar, fora do contexto dos jogos, a fim de engajar pessoas e solucionar problemas.

Embora o termo "gamificação" seja relativamente recente, a prática de aprender por meio de jogos não é uma novidade. É possível utilizar uma variedade de jogos como ferramentas para facilitar a assimilação de conceitos em diferentes áreas do conhecimento, como matemática, raciocínio lógico, geografia, finanças e muitas outras.

No entanto, é importante destacar que existe uma diferença fundamental entre jogos e gamificação. Os jogos são atividades autônomas, com regras bem definidas, objetivos claros e um conjunto de desafios a serem superados. Eles normalmente têm uma estrutura de recompensas interna, como pontos, níveis ou conquistas, que motivam os jogadores a progredirem e a alcançarem melhores resultados.

Por outro lado, a gamificação é a aplicação de elementos e princípios de jogos em contextos não lúdicos, como educação, trabalho. É uma estratégia que visa estimular as pessoas, motivá-las e incentivar comportamentos desejados por meio de mecânicas de jogo. A gamificação utiliza elementos como recompensas, rankings, desafios, narrativas e feedback constante para envolver os participantes e tornar as tarefas mais atrativas. Enquanto os jogos são experiências completas e independentes, a gamificação pode ser considerada uma camada adicional aplicada a um ambiente ou atividade existente.

Em resumo, embora a utilização de jogos como ferramentas de aprendizagem não seja algo novo, a gamificação é uma abordagem mais ampla que incorpora elementos e mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, visando motivar e engajar os participantes de forma mais efetiva.

2.1 GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Durante o nosso processo de pesquisa, pudemos perceber uma escassa abordagem do tema de gamificação na educação. Utilizamos a ferramenta Mendeley para realizar a busca bibliográfica com o termo "Gamificação na educação da matemática". Obtivemos 27 resultados, entre esses incluíam duas teses e um Book section. Essa experiência permitiu-nos compreender a necessidade de mais investigações sobre o tema, a fim de elucidar seus

benefícios e desafios, e contribuir para o avanço da educação através da inovação metodológica.

Há muitos pesquisadores que estão explorando o potencial dos jogos para fins educacionais, destacando, entre outros pontos, a relação dos jogos com a motivação e, engajamento, aprendizagem ativa, motivação intrínseca, desenvolvimento de habilidades diversas, feedback imediato, retenção de conhecimento os indivíduos, como salientado por Alves (2015, p. 2).

“A aprendizagem e a tecnologia têm muita coisa em comum, afinal ambas buscam simplificar o complexo. A grande diferença entre esses dois campos está na velocidade. Enquanto a tecnologia evolui muito rapidamente, parecemos insistir na utilização de apresentações em PowerPoint intermináveis que só dificultam o aprendizado, dispersando a atenção de nossos aprendizes que encontram um universo bem mais interessante em seus smartphones”.

De acordo com Gee (2009), jogos são poderosas ferramentas de motivação e engajamento que podem ser aplicadas na educação, capazes de manter os jogadores envolvidos por horas em uma tarefa com o objetivo de alcançar uma meta específica. Esses jogos denominados de bons jogos. Embora não haja uma lista específica de definições para um jogo ser considerado "bom", Gee discute uma série de características e elementos que contribuem para a qualidade de um jogo, como:

Desafio significativo: Um bom jogo apresenta desafios adequados ao nível de habilidade do jogador, que são percebidos como relevantes. Isso envolve criar tarefas estimulantes, porém alcançáveis, que mantenham o jogador engajado.

Ação e interatividade: Jogos oferecem oportunidades de ação e interação. Eles permitem que os jogadores tomem decisões significativas e experimentem as consequências dessas escolhas em um ambiente virtual.

Feedback constante: Um elemento fundamental de um bom jogo é fornecer feedback imediato e relevante ao jogador. Isso ajuda a manter a motivação e a melhorar o desempenho ao longo do tempo.

Múltiplas formas de representação: Jogos frequentemente utilizam diferentes formas de representação, como texto, gráficos, áudio e vídeo. Essas diferentes formas de representação ajudam a transmitir informações e significados de maneiras abrangentes e envolventes.

Comunidade e colaboração: Jogos podem incentivar a interação social e a colaboração entre os jogadores. A possibilidade de jogar com outras pessoas, trabalhar em equipe ou competir uns contra os outros enriquece a experiência de jogo.

Narrativa e contexto: Uma narrativa envolvente e um contexto significativo ajudam a imergir o jogador na história do jogo e atribuir um propósito claro às ações realizadas.

Autonomia e controle: Um bom jogo oferece aos jogadores um senso de autonomia e controle sobre suas ações e decisões dentro do jogo. Isso permite que os jogadores se sintam responsáveis por seu próprio progresso e cria um senso de empoderamento.

Os jogos desenvolvem diversos princípios de aprendizagem, tais como identidade, interação, produção, riscos, problemas, desafios, consolidação entre outros. De acordo com Gee, os princípios de aprendizagem que são cultivados pelos jogos incluem:

Identidade: Para aprender em qualquer campo, é necessário que o indivíduo assuma uma identidade comprometida em valorizar e entender o trabalho desse campo específico. Ela permite que o aprendiz se envolva profundamente no assunto e adquira os conhecimentos e habilidades necessários para se destacar na área. “Os jogadores se comprometem com o novo mundo virtual no qual vivem, aprendem e agem através de seu compromisso com sua nova identidade” (Gee, 2004).

Interação: Nos jogos, a ação e as decisões do jogador são fundamentais, pois nada acontece sem sua intervenção. O jogo oferece *feedbacks* e novos desafios, de acordo com as atitudes do jogador, incentivando-o a pensar e agir de forma estratégica. Em jogos online, a interação entre jogadores é um elemento chave, permitindo que eles planejem ações e estratégias em conjunto, desenvolvendo suas habilidades sociais e de trabalho em equipe.

Produção: Nos jogos, os jogadores são responsáveis pela criação de ações e pela reconfiguração das histórias do jogo, tanto individualmente quanto em grupo. Eles têm a liberdade de tomar decisões que influenciam a direção da narrativa do jogo, e muitas vezes, são encorajados a explorar diferentes possibilidades e caminhos para alcançar seus objetivos. O resultado é uma experiência de jogo altamente personalizada e dinâmica.

Riscos: Os jogadores são incentivados a se arriscar, experimentar e explorar novas possibilidades nos jogos. Em caso de erro, eles têm a oportunidade de voltar atrás e tentar novamente até acertar. Essa abordagem de aprendizado baseada em tentativa e erro permite

que os jogadores experimentem diferentes soluções e estratégias, desenvolvendo habilidades críticas e criativas para enfrentar os desafios do jogo.

Customização: Os jogos costumam apresentar diversos níveis de dificuldade e muitos jogos excelentes permitem que os jogadores abordem os desafios de maneiras diferentes. Em jogos de interpretação, como os RPGs, os atributos escolhidos pelos jogadores para seus personagens influenciam diretamente a forma como o jogo será jogado. Os jogadores também podem experimentar novos estilos de jogo graças ao elemento de risco incorporado aos jogos. Da mesma forma, os currículos escolares personalizados não deveriam apenas se concentrar em estabelecer um ritmo próprio, mas também em encontrar pontos de interseção genuínos entre o currículo e os interesses, desejos e estilos de aprendizagem dos alunos.

Agência: Os jogadores de jogos experimentam uma sensação real de agência e controle, possuindo um senso autêntico de propriedade em relação às suas ações, algo que é raramente encontrado no ambiente escolar

Problemas: Os jogadores constantemente se deparam com novos desafios e precisam estar preparados para criar soluções que os ajudem a progredir em seus jogos.

Boa ordenação dos problemas: Nos bons videogames, a disposição dos desafios enfrentados pelos jogadores é estrategicamente planejada para garantir que os problemas anteriores sejam bem construídos e preparem os jogadores para enfrentar desafios posteriores mais difíceis. A organização dos desafios em diferentes níveis no jogo é essencial para a sua eficácia. Por exemplo, quando se trata de criar um espaço imersivo para aprender ciências em uma sala de aula, também é importante pensar cuidadosamente na ordem em que os problemas são apresentados aos alunos, para que eles possam formular hipóteses eficazes e alcançar um bom entendimento do conteúdo.

Desafio e consolidação: Os jogos incentivam a busca por desafios através de situações que estimulam o jogador a aplicar os conhecimentos adquiridos anteriormente.

“Na hora certa” e “a pedido”: A compreensão de grandes quantidades de palavras fora de contexto pode ser difícil para as pessoas. Em contraste, os jogos costumam fornecer informações verbais de maneira oportuna, seja quando os jogadores precisam delas e podem utilizá-las, ou quando são solicitadas, ou seja, quando o jogador sente a necessidade, deseja e está pronto para utilizá-las adequadamente. Portanto, seria benéfico se as informações fornecidas na escola funcionassem da mesma maneira.

Sentidos contextualizados: As pessoas têm dificuldade em aprender o que as palavras significam quando tudo o que recebem é uma definição que explica a palavra em termos de outras palavras. As pesquisas recentes sugerem que as pessoas apenas sabem o que as palavras significam e aprendem novas palavras quando conseguem alça-las aos tipos de experiências a que elas se referem, diálogos aos quais aquelas palavras se relacionam (BARSALOU, 1999; GLENBERG, 1997). Os jogos frequentemente colocam as palavras em um contexto, associando-as a ações, imagens e diálogos, e mostrando como seus significados variam de acordo com diferentes situações. Dessa forma, eles não simplesmente apresentam palavras isoladas, mas as integram em um contexto mais amplo. De forma similar, as escolas também não deveriam se limitar a trocar palavras por palavras, mas sim contextualizá-las e conectá-las a situações e experiências significativas para os alunos.

Frustração prazerosa: Os jogos são considerados como sendo “realizáveis”, porém desafiadores. Este estado altamente motivador é especialmente atraente para os alunos. Em muitos casos, a escola pode ser muito fácil para alguns estudantes e muito difícil para outros, até mesmo dentro da mesma sala de aula.

Pensamento sistemático: Os jogos eletrônicos incentivam os jogadores a refletir sobre as interações e não apenas sobre eventos isolados, fatos e habilidades. Em jogos massivos *multiplayer*, os jogadores geralmente precisam considerar as implicações de suas ações, não só em relação a vários aspectos do mundo do jogo, mas também em relação a outros jogadores. Em nosso mundo complexo e global, essa forma de pensamento sistemático é crucial para todos.

Explorar, pensar lateralmente, repensar os objetivos: Os jogadores são incentivados a explorar detalhadamente antes de avançar rapidamente, a pensar de forma lateral (não é uma expressão comum em português, mas pode-se inferir o seu significado com base no contexto. Nesse caso, "pensar de forma lateral" refere-se a um estilo de pensamento não convencional, que envolve a busca por soluções e abordagens criativas e inovadoras para resolver problemas.) Quando os jogadores são incentivados a pensar de forma lateral, significa que eles são encorajados a explorar diferentes perspectivas, considerar opções não óbvias e desafiar as abordagens tradicionais. Em vez de seguir uma linha de pensamento linear e previsível, eles são encorajados a adotar uma abordagem mais abrangente e exploratória e não apenas linear, e a usar essa exploração e pensamento lateral para reavaliar seus próprios objetivos de tempos em tempos. Essas habilidades parecem ser cada vez mais essenciais em

muitas profissões modernas, globais e de alta tecnologia de acordo com Gee, Hull e Lankshear (1996).

Ferramentas inteligentes e conhecimentos distribuído: O conhecimento exigido para jogar um jogo é compartilhado entre o jogador e seus companheiros de equipe. Em jogos massivamente *multiplayer*, cada jogador trabalha em conjunto com seus companheiros de equipe, cada um contribuindo com suas habilidades únicas. O conhecimento central necessário para jogar o jogo é dividido entre os jogadores reais e seus personagens virtuais habilidosos. Embora as escolas modernas nem sempre enfatizem isso, o uso de ferramentas inteligentes e a distribuição do conhecimento são aspectos-chave das profissões contemporâneas.

Equipes transnacionais: Ao jogar jogos massivos (tipo de jogo eletrônico que permite a interação simultânea de um grande número de jogadores em um mundo virtual compartilhado.), é comum que os jogadores formem equipes compostas por membros com habilidades distintas. Cada jogador deve se especializar em uma função específica e juntos, eles se comprometem com uma missão comum, sem priorizar raça, classe, etnicidade ou gênero. Esses fatores são considerados recursos disponíveis para o grupo como um todo, que podem ser utilizados pelos jogadores quando necessário. Essa forma de afiliação é comum no trabalho moderno, mas nem sempre é praticada em escolas modernas. (GEE, 2004)

Performance anterior e a competência: Os bons *videogames* operam de acordo com um princípio justamente oposto ao da maioria das escolas: a performance vem antes da competência. (CAZDEN, 1981). No jogo, os jogadores podem ter desempenho mesmo sem terem atingido a competência, impulsionados pelo design do jogo e pelas “ferramentas inteligentes” fornecidas pelo jogo, bem como pela ajuda de jogadores mais experientes. Isso é semelhante à aquisição de linguagem, mas difere da maioria das escolas que exigem que os estudantes adquiram competência por meio da leitura de textos antes de agirem no campo de estudo.

Gee continua a incentivar a ideia de que a sugestão que ele apresenta não é simplesmente “usar *videogames* na escola”, embora essa seja uma boa ideia. Em vez disso, a proposta é explorar como tornar a aprendizagem mais semelhante aos jogos, tanto dentro como fora das escolas, incorporando os mesmos princípios de aprendizagem que os jovens experimentam em bons jogos quando os jogam de forma reflexiva e estratégica.

Essas são as opções disponibilizadas pelos jogos, seguindo a teoria dos bons videogames e da boa aprendizagem. Esses jogos proporcionam um processo de aprendizagem contextualizado, incentivando os jogadores a interagir de forma engajada com o ambiente, a situação e outros jogadores. Nesse sentido, os jogos oferecem diversas possibilidades que permitem aos jogadores explorar e compreender o contexto em que estão inseridos, estimulando sua participação ativa e envolvimento com os elementos do jogo, bem como com as interações sociais que ocorrem dentro dele.

Foi observado por alguns pesquisadores que o uso de certos elementos presentes em jogos em ambientes não relacionados a jogos pode aumentar a motivação das pessoas, ajudar na resolução de problemas e facilitar a aprendizagem. A gamificação traz essa ideia, que segundo Fardo (2013), “trata-se de um fenômeno emergente, que deriva da popularidade dos games e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar as aprendizagens nas diversas áreas do conhecimento e na vida dos indivíduos”.

O jogo é uma atividade social que faz parte do nosso contexto cultural, e por isso é natural que também esteja presente em ambientes educacionais como uma ferramenta de aprendizado. Dessa forma, a utilização da gamificação como estratégia de ensino se torna especialmente relevante para a geração atual, que está familiarizada com os jogos e compreende seus conceitos. Ao empregar elementos e dinâmicas de jogos na educação, é possível engajar e motivar os alunos de forma mais eficaz, aproveitando sua afinidade com os jogos e seu conhecimento prévio sobre como eles funcionam. Isso cria um ambiente de aprendizagem mais envolvente e interativo, no qual os estudantes podem aplicar suas habilidades de resolução de problemas, tomada de decisão e colaboração de maneira significativa, ampliando assim o seu aprendizado.

3 EVOLUÇÃO DAS UNIDADES DE MEDIDA

Esta seção apresenta uma compilação da literatura necessária para a realização da pesquisa sobre os conteúdos de Matemática abordados em medidas e grandezas e o seu referencial histórico.

Desde os primórdios da humanidade, a medição tem sido uma parte essencial das nossas experiências como seres humanos, juntamente com muitos dos conhecimentos matemáticos que foram desenvolvidos pela humanidade para atender às diversas necessidades que surgiram ao longo do tempo (POZEBON 2014).

Na pré-história, o homem primitivo começou a avaliar dimensões ao confeccionar instrumentos de caça e defesa utilizando ossos de animais e pedras lascadas (VOMERO, 2003).

Com o crescimento dos grupos humanos, as necessidades de medir também aumentaram, e as primeiras formas encontradas para realizar essas medidas foram bastante simples, utilizando partes do corpo como referência, como o comprimento do pé ou a largura da mão (PRÄSS, 2008).

Os babilônios, por exemplo, utilizavam o dedo como unidade de comprimento (aproximadamente 16mm), e o cúbito, que equivale a 30 dedos. O pé e a polegada também eram unidades padrão comuns entre esses povos.

É notável mencionar que os egípcios utilizavam uma medida peculiar conhecida como "polegada piramidal", que foi descoberta na grande pirâmide de Quéops, localizada às margens do rio Nilo e construída entre 3 e 4 mil anos a.C. Estudos realizados indicam que o diâmetro da Terra equivale a um bilhão e meio dessas polegadas. Além disso, ao calcular o perímetro da base da pirâmide, foi obtido o valor de 365,242 polegadas, cujos dígitos representam precisamente o número de dias do ano solar (365,242 dias). Na antiguidade, as unidades de medida eram de extrema importância para as civilizações, tendo sido utilizadas como base para as trocas comerciais, padronização na medição da produção e suporte dimensional para o avanço das ciências e tecnologias (SILVA, 2004)

Na antiguidade, o homem precisava comparar massas, mas era importante distinguir entre massa e peso, já que essas grandezas têm definições diferentes. O peso é determinado pela força gravitacional e varia dependendo das condições, enquanto a massa é a quantidade de matéria em um objeto e é invariável no estado de repouso. No passado, as pessoas comparavam massas equilibrando objetos em cada mão, mas depois surgiram máquinas de comparação, como uma vara suspensa no meio por uma corda. Colocando objetos nas extremidades da vara e verificando se ela permanecia horizontal, era possível determinar se eles tinham a mesma massa.

As civilizações antigas estabeleceram centenas de pesos e medidas diferentes para atender às suas necessidades. O grão de trigo retirado do meio da espiga foi provavelmente o primeiro padrão de peso estabelecido. Um dos sistemas adotados espalhou-se por toda a Europa e, após algumas modificações, ainda é usado pelos países de língua inglesa como o

sistema comercial conhecido como "*avoirdupois*", palavra francesa que significa "bens de peso". Esse sistema possui as seguintes unidades: grão (gr), dracma (dr), onça (oz), libra (lb), quintal (cwt) e tonelada (t).

Os seres humanos aprenderam a medir o tempo observando fenômenos periódicos, como o nascer do sol, as luas cheias e as estações do ano. Embora esses cálculos não fossem muito precisos, eles levaram à conclusão de que os eventos celestes eram a maneira mais exata de medir o tempo. O ano é baseado no movimento de translação da Terra ao redor do sol, com duração de 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 45 segundos. Para ajustar o calendário a essa duração, um dia extra é adicionado a cada quatro anos no ano bissexto.

Antigamente, o mês era calculado de uma lua cheia a outra e tinha 29 dias e meio, mas como isso não correspondia ao ano solar de 365 dias, havia confusão ao iniciar um novo mês. Júlio César no ano 46 a.C mudou para o ano solar de 365 dias, com um dia a mais a cada quatro anos, mas os meses ainda eram baseados aproximadamente nos meses lunares. Os imperadores romanos costumavam mexer na duração dos meses, e a semana de 7 dias não tem relação exata com os corpos celestes.

O período de rotação da Terra ao redor de seu eixo define o dia, enquanto a hora corresponde a uma fração de 24 partes do dia. No entanto, a divisão do dia em horas é arbitrária, sem relação direta com fenômenos naturais. O primeiro instrumento utilizado para medir o tempo foi o relógio de Sol, composto por um bastão vertical cravado no solo dentro de um círculo. A hora é subdividida em 60 minutos, cada um contendo 60 segundos, uma convenção estabelecida pelos antigos babilônios por volta de 2000 a.C. que utilizavam um sistema sexagesimal baseado na divisão do círculo em 60 partes. Essa convenção ainda é utilizada atualmente com o Sistema Métrico Decimal (SMD) e Sistema Internacional de Medidas (SI).

No final do século XVIII, a grande diversidade de medidas dificultava muito as transações comerciais. Na França, a situação era ainda pior devido ao florescimento da era industrial e às novas ideias trazidas pela Revolução Francesa. Em resposta a isso, uma comissão de homens de ciência foi criada para determinar e construir padrões universais que reproduzissem os fenômenos naturais e não fossem afetados por futuras mudanças.

Após estudos e pesquisas, a comissão, que incluía nomes famosos como Borda, Lagrange e Laplace, menciona que a unidade de comprimento deveria pertencer ao sistema

decimal e estar relacionada a um fenômeno natural. Três opções foram consideradas, mas o comprimento de $\frac{1}{4}$ do meridiano terrestre (. O comprimento total do meridiano terrestre é de aproximadamente $40.075 \text{ quilômetros} \div 4 = 10.018,75 \text{ quilômetros}$). Foi escolhido devido à sua precisão e comparação com medições já existentes. Cinco comissões foram designadas para a execução das medidas necessárias. Devido à demora do empreendimento, foi proposto e aceito o metro provisório baseado na medida antiga. A diferença entre o metro provisório e o metro definitivo foi mínima.

As unidades padrões eram o metro, o quilograma e o segundo. O metro foi definido como a décima milionésima parte do meridiano terrestre medido de Dunkerke a Barcelona. O quilograma, construído em platina iridiada e com uma massa próxima a 1 litro de água destilada a 4°C , foi adotado como a unidade de massa, enquanto o segundo foi estabelecido como a unidade de tempo, correspondendo a $\frac{1}{86.400}$ avos do dia solar médio. Por meio de um decreto-lei, as unidades foram oficializadas na França, e em poucos anos, diversos países já as haviam adotado, incluindo o Brasil, para onde foram enviadas cópias exatas dos padrões. Anualmente, a partir de cerca de 1870, os membros da Confederação Internacional de Pesos e Medidas se reuniam em Paris, tendo em 1875 determinado a criação do Bureau Internacional de Medidas, com a participação de 30 países, incluindo o Brasil, representado pelo Visconde de Itajubá.

Embora a Inglaterra e os Estados Unidos tenham optado por não adotar o sistema métrico decimal, mantendo suas próprias unidades até os dias atuais, o desenvolvimento científico e tecnológico posterior revelou a insuficiência dessas unidades, bem como a necessidade de estabelecer padrões para grandezas fundamentais, como a eletricidade.

Enfim, em 1960 na XI Conferência Internacional de Pesos e Medidas, foi adotado o Sistema Internacional de Unidades (S.I.), o metro e o segundo foram redefinidos. Devido aos sérios prejuízos sofridos na Inglaterra pela não adoção do SI, com o tempo, ela passou a usá-lo oficialmente.

O SI é composto de sete grandezas de base, para as quais existem sete unidades de base, que podem ser observadas na Tabela 1:

Grandeza	Unidade de base (Símbolo)
Tempo	Segundo (s)
Comprimento	metro (m)
Massa	kilograma ou quilograma (kg)
Corrente elétrica	ampere (A)
Temperatura termodinâmica	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol (mol)
Intensidade luminosa	candela (cd)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.1. DADOS ATUAIS SOBRE GRANDEZAS E MEDIDAS

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais, acredita-se que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, apresentam-se em condições de construir os conceitos de grandezas e medidas. Nesse ciclo, vários conceitos já foram construídos no que diz respeito aos números e operações. Segundo a BNCC 2022:

O aluno deve compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (Brasil, 2022).

Os números naturais já estão bem definidos e são reforçados como revisão em alunos dessa etapa, enquanto o conceito de número fracionário e decimal está sendo incluído de fato em seu cotidiano de estudo. A adição e subtração de números naturais são operações que foram esquecidas por alunos dessa série, enquanto os conceitos de multiplicação e divisão ainda estão sendo construídos. Todos esses conceitos serão utilizados na construção do conceito de grandezas e medidas.

Ao examinar os resultados da pesquisa conduzida por Antônio Nogueira em 2021, que coletou dados do ENEM de 2019 nas capitais do Nordeste, fica evidente um elevado índice de erros em matemática. Percebe-se que as principais dificuldades apresentadas por esses alunos

não estão relacionadas aos temas específicos desse nível de ensino, mas sim aos conceitos e temas básicos que fazem parte do currículo dos anos finais do Ensino Fundamental.



Gráfico 1 - Quantidade de erros por habilidades ENEM. (Fonte: NOGUEIRA, 2021).

O gráfico 1 representa a quantidade de pessoas que cometem erros de acordo com as suas habilidades, destacando a coluna H12 que representa a quantidade de pessoas que cometem erros em questões onde precisam resolver situação-problema envolvendo medidas de grandezas. Conforme mostra no gráfico cerca de 500.000 mil pessoas.

3.2 ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS

O conceito de grandezas está relacionado a tudo o que pode ser medido. No cotidiano, lidamos com diversos tipos de grandezas, tais como tempo, comprimento, massa, área, temperatura, volume e capacidade.

3.2.1 TEMPO

Como seria nossas vidas se não fossemos capazes de medir o tempo? Como você saberia o período que demorou para chegar à escola ou faculdade? Com certeza, não conseguiríamos saber sem medir o tempo, seria quase impossível, por exemplo, registrar coisas importantes do nosso dia a dia, saber se as férias estão no fim do semestre ou simplesmente marcar algo com amigos.

Atualmente estamos usando o calendário gregoriano para medir o tempo, o mesmo é dividido em meses e os meses são divididos em dias. Já para medir o tempo em unidades menores que o dia, costumamos utilizar o relógio. O dia é dividido em horas, as horas em minutos, e os minutos em segundos. Como mostra o exemplo a seguir: 2 dias = 48 horas, 2 horas = 120 minutos, 2 minutos = 120 segundos.



A figura 02 acima ilustra o relógio e suas medidas de tempo. (Fonte: Licenciado sob domínio público, 2023).

O relógio de sol, a ampulheta e o relógio são alguns instrumentos utilizados para medir o tempo. Existem outras medidas de tempo que são conhecidas como semestre, bimestre, século, década, quinzena. A tabela 2 a seguir expõe as unidades de tempo presentes no dia a dia.

Unidade	Equivale a:
1 segundo	1.000 milissegundos
1 minuto	60 minutos
1 hora	24 horas
1 dia	7 dias
1 semana	15 dias
1 quinzena	28 ou 29 dias (fevereiro) 30 ou 31 dias (demais meses)
1 mês	2 meses
1 bimestre	3 meses
1 trimestre	4 meses
1 quadimestre	6 meses
1 semestre	12 meses ou 365 dias

1 ano	2 anos
1 biênio	3 anos
1 triênio	4 anos
1 quadriênio	5 anos
1 quinquênio	10 anos
1 década	100 anos
1 século	1000 anos
1 milênio	60 segundo

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2.2 COMPRIMENTO

Imagine que existe a necessidade de medir o comprimento de um inseto como uma joaninha ou a distância entre duas cidades, seria conveniente usar o metro? Nessas duas situações o uso do mesmo não é prático.

O metro é a unidade de medida padrão para grandeza comprimento. Porém, em algumas situações, ela não é a unidade mais adequada. Para medir comprimentos muito menores que o metro ou muito maiores, foram criados múltiplos e submúltiplos de metro conforme mostra o quadro 2.

MÚLTIPLOS			Unidade de medida padrão	SUBMÚLTIPLOS		
Quilômetro (km)	Hectômetro (hm)	Decâmetro (dam)	METRO (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (cm)	Milímetro (mm)
1 km equivale a 1000 m	1hm equivale a 100 m	1 dam equivale a 10 m	1 m	1 dm equivale a 1/10 m	1 cm equivale a 1/100 m	1 mm equivale a 1/1000 m

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Além dessas unidades de comprimento existe outras como a polegada, que equivale a 0,0254 do metro, e o ano-luz, que equivale a aproximadamente 9 460 500 000 000 000 metros.

3.2.2.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA

Sabendo que o metro nem sempre é a melhor unidade de medida de comprimento a ser utilizada, o mesmo também acontece com os instrumentos de medida. Imagine, como seria medir o tamanho de uma montanha utilizando uma régua, algo improvável. Existe muitos instrumentos para auxiliar como mostra a figura 2:



A figura 03 demonstra os instrumentos de medidas. (Fonte: Geração Alpha, pág 280, 2018).

3.2.3 MASSA

O grama é um dos submúltiplos do quilograma, que é a unidade de medida padrão para medir a grandeza massa. Apesar de o quilograma ser a unidade-padrão de massa pelo SI, o submúltiplo grama é usado com muita frequência. Para medir massas muito maiores que o grama, utilizamos os seus múltiplos; para medir massas muito menores que ele, utilizamos seus submúltiplos como mostra o quadro 3.

MÚLTIPLOS			Unidade de medida padrão	SUBMÚLTIPLOS		
Quilograma (kg)	Hectôgrama (hg)	Decagrama (dag)	GRAMA (g)	Decigramma (dg)	Centigramma (cg)	Miligramma (mg)
1 kg equivale a 1000 g	1hg equivale a 100 g	1 dag equivale a 10 g	1 g	1 dg equivale a 1/10 g	1 cg equivale a 1/100 g	1 mg equivale a 1/1000 g

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2.3.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA

O instrumento de medida de massa mais conhecido é a balança. Existem vários modelos de balança, com diferentes precisões.

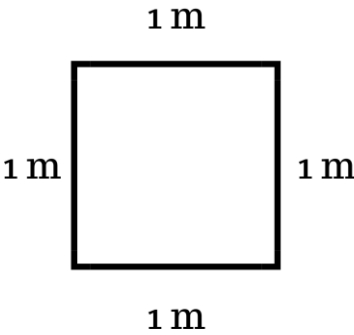


A figura 04 acima mostra modelos diferentes de balanças. (Fonte: Licenciado sob domínio público, 2023).

3.2.4 ÁREA

Assim como ocorre com outras grandezas, a medição da superfície de uma região envolve o uso de uma unidade de medida e requer a determinação de quantas vezes essa unidade se encaixa na região em questão. O termo utilizado para descrever a medida da superfície de uma região é área.

O metro quadrado (m²) é a unidade padrão de área no SI, corresponde à medida de um quadrado de 1m de lado.



A imagem 05 mostra o metro quadrado (Fonte: criada pela autora. 2023)

O metro quadrado (m²) também tem seus múltiplos e submúltiplos correspondentes, como mostra o quadro 4 a seguir:

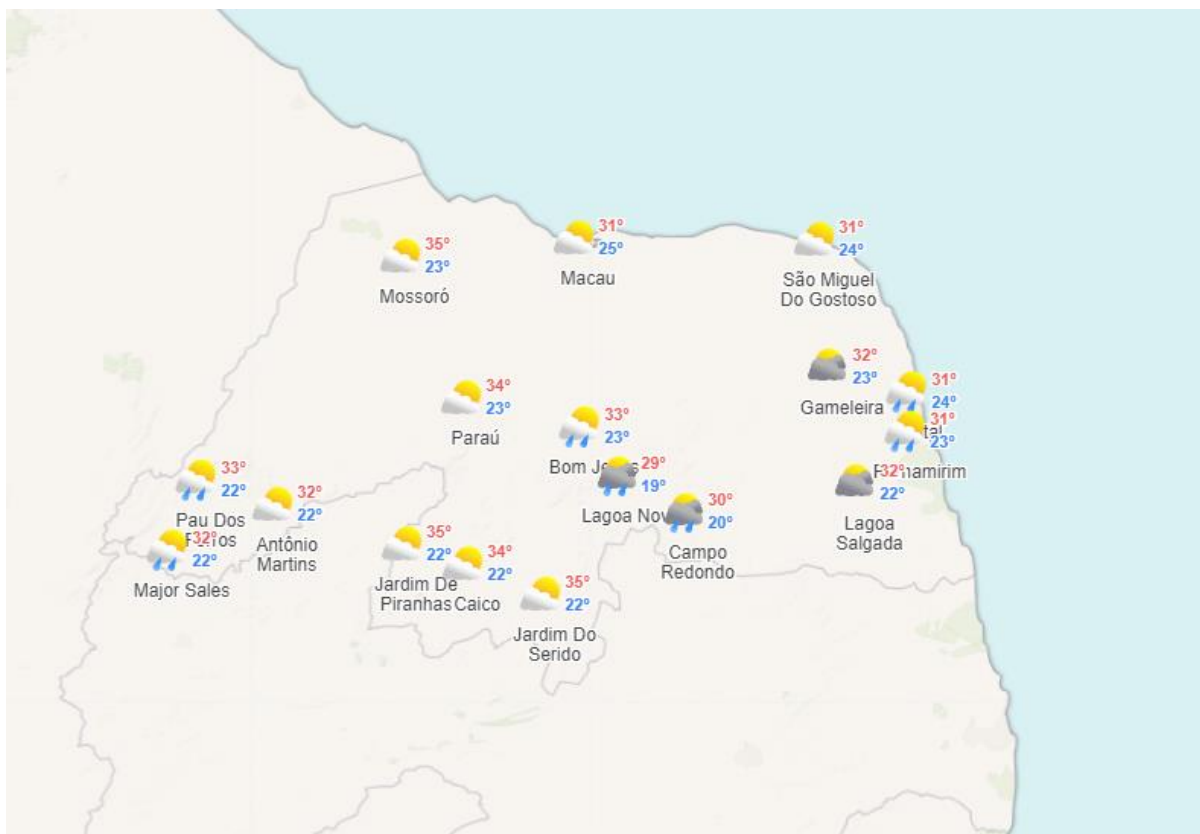
MÚLTIPLOS			Unidade de medida padrão	SUBMÚLTIPLOS		
Quilômetro Quadrado (km²)	Hectômetro Quadrado (km²)	Decâmetro Quadrado (dam²)	METRO QUADRADO (m²)	Decímetro Quadrado (dm²)	Centímetro Quadrado (cm²)	Milímetro Quadrado (mm²)
1 km² equivale a 1000000 m²	1hm² equivale a 10000 m²	1 dam² equivale a 100 m²	1 m²	1 dm² equivale a 1/100 m²	1 cm² equivale a 1/10000 m²	1 km³ equivale a 1/1000000 m²

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.2.5 TEMPERATURA

Ao tomar a decisão de viajar para conhecer determinada cidade, antes é preciso avaliar vários aspectos como: a viagem será para um local que está fazendo frio ou calor? Qual será a

temperatura na região no período da viagem? Para ajudar a chegar à resposta é preciso checar a temperatura das cidades, como mostra a imagem a seguir:

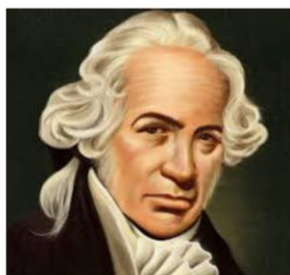


A imagem 06 mostra previsão de tempo no Rio Grande do Norte (Fonte:METEORED/tempo.com 2023).

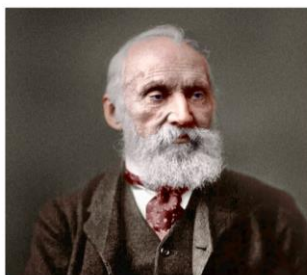
Nessa previsão, alguns números aparecem seguido do símbolo °. Esse símbolo é referente à grau Celsius.

No Brasil, o grau Celsius (°C) é a unidade de medida usual para medir a temperatura. Entretanto, em outros países é comum medir temperatura usando o grau Fahrenheit (°F). Já o Kelvin (K) é usado em pesquisas científicas.

As unidades de medida de temperatura recebem o nome do pesquisador que as criou.



Daniel Gabriel Fahrenheit
(1686-1736)



Lord Kelvin
(1824-1907)



Anders Celsius
(1701-1744)

Imagem 07 mostra os pesquisadores criadores das unidades de medida de temperatura. (Fonte: Casa Da Ciências/Anders Celcius 2014, Pinterest/Lord Kelvin 2023, Guia Dos Curiosos/Gabriel Daniel Fahrenheit 2019)

3.4.5.1 INSTRUMENTO DE MEDIDA

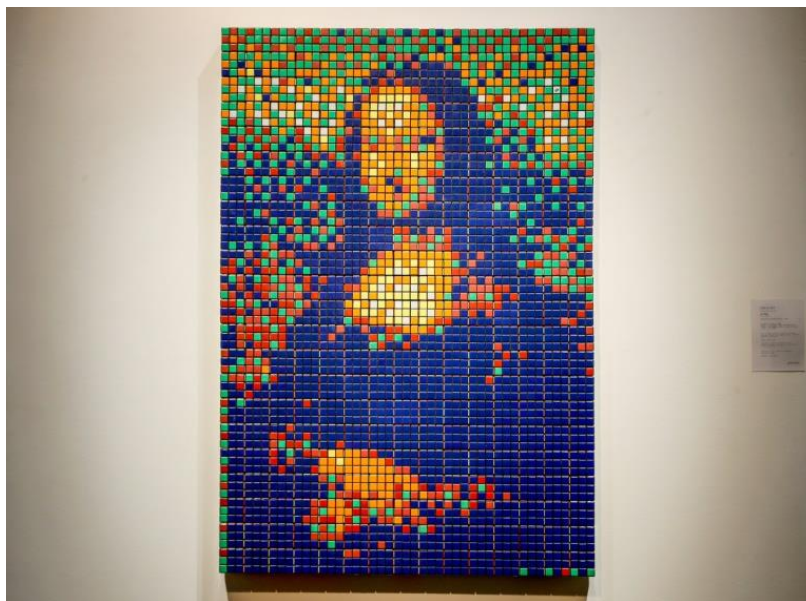
O instrumento de medida mais utilizado para medir temperaturas é o termômetro. Existem diferentes tipos de termômetro.



A imagem 08 mostra os instrumentos de medida de temperatura. (Fonte: Licenciado sob domínio público, 2023).

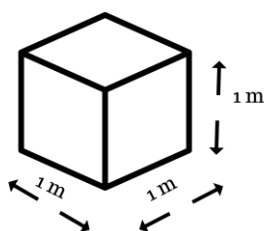
3.2.6 VOLUME

Quando desejamos determinar a quantidade de espaço ocupado por um objeto, selecionamos uma unidade de medida e contabilizamos quantas vezes essa unidade "preenche" o objeto. Essa avaliação do espaço ocupado por um objeto é denominada volume.



A imagem 09 mostra o quadro "Mona Lisa" de cubos mágicos. (Fonte: ISTOÉ/ (2020).

Esta obra de arte foi feita com cubos mágicos. Para saber o volume dessa obra de arte, podemos considerar o cubo mágico como unidade de medida, e então, verificar quantas vezes um cubo mágico coube na mesma. O volume dessa obra de arte é de 300 cubos mágicos.



A imagem 10 Mostra um cubo. (Fonte: Criado pela autora, 2023).

Com o objetivo de padronizar a unidade de volume, o SI determinou como unidade medida padrão o metro cúbico (m³), que corresponde ao espaço ocupado por um cubo cujas arestas medem 1m. O quadro 5 a seguir mostra de forma mais detalhada os múltiplos e submúltiplos do metro cúbico.

MÚLTIPLOS			Unidade de medida padrão	SUBMÚLTIPLOS				
Quilômetro Cúbico (km³)	Hectômetro Cúbico (hm³)	Decâmetro Cúbico (dam³)	METRO CÚBICO (m³)	Decímetro cúbico (dm³)	Centímetro Cúbico (cm³)	Milímetro cúbico (mm³)	micrômetro cúbico (µm³)	1 nanômetro cúbico (nm³)
1 km³ equivale a 1000000000 m³	1hm³ equivale a 100000 m³	1 dam³ equivale a 100 m³	1 m³	1 dm³ equivale a 1/100 m³	1 cm³ equivale a 1/1000000 m³	1 km³ equivale a 1/1000000000 m³	1 µm³ equivale a 0,000000000001 m³	1 nm³ equivale a 0,000000000000001 m³

Fonte: Criado pela autora (2023).

3.2.7 CAPACIDADE

O líquido ou o gás colocado em um recipiente tomam a forma desse recipiente.

Líquidos



A imagem 11 mostra recipientes que podem por líquidos. (Fonte: Licenciado sob domínio público,2023).

Gases



A imagem 12 mostra balões. (Fonte: Licenciado sob domínio público, 2023).

É chamado de capacidade o volume interno e que pode ser ocupado por um recipiente. Assim, entende-se que capacidade é uma grandeza que mede o espaço interno de um recipiente que pode ser preenchido.

A unidade de medida padrão de capacidade é o litro (L). As capacidades de líquidos em uma escala intermediária, considerada moderada ou média. É mais comumente usados para medir volumes de líquidos em recipientes como garrafas, latas, galões e recipientes similares. Em termos de capacidades, o litro pode ser considerado adequado para medir quantidades que variam de pequenas e médias, mas não é ideal para capacidades extremamente grandes ou extremamente pequenas. Como mostra o quadro 6 abaixo.

MÚLTIPLOS			Unidade de medida padrão	SUBMÚLTIPLOS		
Quilôlitro (kL)	Hectolitro (hL)	Decalitro (daL)	LITRO (L)	Decilitro (dL)	Centilitro (cL)	Mililitro (mL)
1kL equivale a 1000 L	1 hL equivale a 100 L	1 daL equivale a 10L	1 L	1 dL equivale a 1/10 L	1 cL equivale a 1/100 L	1 mL equivale a 1/1000 L

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A finalidade deste capítulo é descrever a metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos e solucionar o problema de pesquisa. Para isso, serão apresentados: a caracterização da pesquisa; os procedimentos adotados, baseados na teoria de James Paul Gee; e a estratégia para definir propostas de planos de aula que fazem uso de jogos.

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O foco deste estudo é aprimorar a aprendizagem dos alunos do sexto ano em relação ao conteúdo de grandezas e medidas na disciplina de matemática. Como resultado, essa pesquisa é considerada uma investigação bibliográfica qualitativa exploratória, com o intuito de abordar um problema prático e real enfrentado pela sociedade brasileira, que é a deficiência na área de matemática.

Com relação a coleta de dados, foram utilizadas fontes secundárias. Primeiro, em pesquisa de 2021, foram coletados dados que mostram o grande índice de erros praticados em grandezas e medidas. Posteriormente, para abordar o assunto usando a gamificação foi usado a teoria *Bons videogames* e boa aprendizagem de Gee, dados coletados da pesquisa de Airton Nogueira.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste tópico, são apresentados os resultados da análise das pesquisas coletadas durante a investigação BNCC, PNC, com foco na área de Matemática e suas tecnologias. Com intuito de elaborar uma proposta com sequência didática sobre Grandezas e Medidas, utilizando a gamificação, para alunos do sexto ano. Além disso, serão discutidos e relacionados tópicos como aulas, metodologia, material didático, carga horária.

A utilização da gamificação pode se tornar uma estratégia eficaz no ensino de grandezas no sexto ano, pois torna o processo de aprendizagem mais divertido e envolvente, possibilitando que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas de forma mais efetiva.

Através da gamificação, os educadores podem utilizar esse método não jogos, para motivar os alunos a participarem mais ativamente do processo de aprendizado. Essa maneira pode ser incorporada em atividades como questionários, jogos de simulação e problemas práticos, tornando a aprendizagem mais interativa e envolvente.

5.1 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO

É imprescindível entender o público-alvo para atingir os melhores resultados possíveis, pensando nisto escolhi os alunos do sexto ano. O sexto ano do ensino fundamental geralmente é composto por estudantes com idades entre 11 e 12 anos. Nessa fase, os alunos são introduzidos a conceitos mais avançados de matemática, além de consolidarem seus conhecimentos sobre operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão. É importante que o ensino de matemática para alunos do sexto ano seja estruturado de forma a desenvolver a compreensão dos conceitos e não apenas o aprendizado mecânico de fórmulas e procedimentos. Diante disso, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem que seja desafiador e estimulante, de forma a incentivar o interesse e a curiosidade dos alunos pela matemática.

Na área de ensino de grandezas, a gamificação pode ser considerada uma possibilidade viável para engajar os alunos em atividades práticas de medição e conversão de unidades de medida. Uma opção seria a utilização de jogos que permitem aos alunos vivenciar situações reais de medida e conversão, como o "Jogo Grandezas e Medidas" do site Wordwall. Esse jogo consiste em um conjunto de perguntas e respostas sobre grandezas e medidas, oferecendo aos alunos um ambiente lúdico para praticar seus conhecimentos e habilidades.

A gamificação no ensino de grandezas também pode incluir jogos analógicos, como o "Batalha das Grandezas". Nesse jogo, os alunos jogam em duplas ou grupo com quatro alunos, é utilizado um conjunto de cartas com unidades de medida. Cada jogador precisa escolher a carta correta para resolver os problemas matemáticos apresentados durante o jogo. Essa atividade é uma forma divertida e interativa de desenvolver habilidades de medição e conversão de unidades de medida, além de incentivar a cooperação e o trabalho em equipe entre os alunos. Através da gamificação, os alunos podem se envolver de maneira mais ativa e efetiva no processo de aprendizado, tornando-o mais estimulante e significativo.

Um jogo de *videogame* que ajuda a aprender sobre grandezas é "Kerbal Space Program". É um jogo de simulação de voo espacial em que o jogador controla um programa espacial e explora o sistema solar. Ao jogar, é necessário considerar grandezas como velocidade, distância, massa, força e outras. O jogador deve equilibrar essas grandezas para alcançar seus objetivos no jogo, tais como, colocar uma espaçonave em órbita ou pousar em um planeta distante. O jogo é desafiador, mas também é uma maneira divertida de aprender sobre grandezas.

No entanto, é importante ressaltar que a gamificação não deve ser vista como uma solução mágica para todos os problemas de ensino da matemática. É preciso combinar a gamificação com outras estratégias pedagógicas eficazes, como aulas expositivas, atividades em grupo e questões práticas, dessa forma poder obter melhores resultados no processo de aprendizado.

5.2 METODOLOGIAS PLANOS DE AULA

Em seu livro “Bons Videogames e Boa Aprendizagem” Gee apresenta princípios que descrevem as características dos jogos que podem promover a aprendizagem. Como mostra de forma resumida o quadro 7 a seguir:

Teoria - Bons <i>Videogames</i> e Boa Aprendizagem	
Identidade:	A identidade no contexto dos jogos envolve o comprometimento do jogador em valorizar e entender um determinado campo de jogo, permitindo um envolvimento profundo e aquisição de conhecimentos e habilidades necessários.
Interação:	Nos jogos, a ação e decisões do jogador são essenciais, oferecendo feedback e desafios de acordo com suas atitudes. A interação entre jogadores também é importante, promovendo habilidades sociais e de trabalho em equipe.
Produção:	Os jogadores têm liberdade para criar ações e reconfigurar a narrativa do jogo, influenciando seu rumo. Isso proporciona uma experiência de jogo personalizada e dinâmica.
Riscos:	Os jogadores são incentivados a se arriscar e experimentar no jogo, aprendendo com tentativa e erro e desenvolvendo habilidades criativas e críticas.

Customização:	Os jogos permitem diferentes abordagens e níveis de dificuldade, permitindo aos jogadores escolherem como enfrentar desafios. Isso ajuda a engajar os jogadores e tornar a experiência mais personalizada.
Agência:	Os jogadores experimentam controle e propriedade em relação às suas ações nos jogos, proporcionando uma sensação de agência raramente encontrada na escola.
Problemas:	Os jogadores enfrentam constantemente desafios nos jogos, incentivando-os a buscar soluções e progredir.
Boa ordenação dos problemas:	A organização estratégica dos desafios em jogos é importante para preparar os jogadores para dificuldades posteriores. O mesmo princípio pode ser aplicado ao ensino, apresentando problemas em uma sequência que promova compreensão e hipóteses eficazes.
Desafio e consolidação:	Os jogos incentivam a aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente ao enfrentar novos desafios.
"Na hora certa" e "a pedido":	Os jogos fornecem informações verbais oportunas, quando os jogadores precisam ou solicitam, permitindo um aprendizado mais eficiente. A escola poderia adotar uma abordagem similar.
Sentidos contextualizados:	Os jogos colocam palavras em contexto, associando-as a ações, imagens e diálogos, facilitando a compreensão e aprendizado. As escolas também deveriam contextualizar as palavras, conectando-as a experiências significativas.
Frustração prazerosa:	Os jogos oferecem desafios motivadores, equilibrando dificuldade e realização. Isso é atrativo para os alunos, tornando a aprendizagem mais envolvente.
Pensamento sistemático:	Os jogos incentivam o pensamento sobre interações complexas e implicação de ações. Essa habilidade é fundamental em um mundo global e complexo.

Explorar, pensar lateralmente, repensar objetivos:	Os jogos encorajam a exploração detalhada, pensamento lateral e reavaliação de objetivos, promovendo soluções criativas. Essas habilidades são essenciais em muitas profissões modernas.
Ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído:	O conhecimento nos jogos é compartilhado entre jogadores e seus personagens virtuais, refletindo a distribuição do conhecimento em profissões contemporâneas.
Equipes transnacionais:	Nos jogos massivos, os jogadores formam equipes com membros de diferentes habilidades, especializando-se em funções específicas. Eles trabalham juntos para alcançar uma missão comum, valorizando as habilidades individuais sem priorizar raça, classe, etnicidade ou gênero. Essa forma de colaboração é comum no trabalho atual, mas nem sempre é praticada nas escolas.
Performance anterior e a competência:	Nos videogames, a performance vem antes da competência. Os jogadores podem ter um desempenho satisfatório mesmo sem terem adquirido total competência, impulsionados pelo design do jogo e pelas ferramentas inteligentes fornecidas, além da ajuda de jogadores mais experientes. Isso difere da abordagem da maioria das escolas, que exigem que os estudantes adquiram competência por meio da leitura de textos antes de agirem no campo de estudo.

Fonte: Criado pela autora (2023).

5.2.1 JOGO GRANDEZAS E MEDIDAS

O jogo grandezas e medidas que está no apêndice A pode ser analisado a partir desses princípios, que são

Participação: o jogo grandezas e medidas envolve os jogadores em uma atividade participativa, na qual eles têm que interagir ativamente com o jogo para progredir.

Distribuída: o jogo grandezas e medidas oferece informações e recursos que estão distribuídos ao longo do jogo, e os jogadores precisam coletá-los e utilizá-los para atingir seus objetivos.

Multimodal: o jogo grandezas e medidas usa diferentes modos de representação, como gráficos, tabelas e animações, para ajudar os jogadores a compreender conceitos de medidas e grandezas.

Situada: o jogo grandezas e medidas apresenta desafios e tarefas que estão inseridos em um contexto específico, e os jogadores precisam aplicar conceitos de medidas e grandezas para solucioná-los.

Problemas: o jogo grandezas e medidas exige que os jogadores resolvam problemas para avançar no jogo, o que ajuda a desenvolver habilidades de solução de problemas.

Feedback: o jogo grandezas e medidas oferece *feedback* imediato aos jogadores, ajudando-os a entender se estão progredindo ou precisam ajustar sua abordagem.

Modelagem: o jogo grandezas e medidas apresenta modelos que os jogadores podem usar para compreender conceitos abstratos de medidas e grandezas.

Justaposição: o jogo grandezas e medidas apresenta informações de diferentes fontes, permitindo aos jogadores fazer comparações e contrastes entre elas.

Comparação: o jogo grandezas e medidas oferece desafios que exigem que os jogadores comparem e contrastem diferentes grandezas e medidas.

Criação: o jogo grandezas e medidas permite que os jogadores criem suas próprias soluções para os problemas apresentados, desenvolvendo sua criatividade e habilidades de resolução de problemas.

Personalização: o jogo grandezas e medidas permite que os jogadores personalizem sua experiência de jogo, escolhendo desafios mais ou menos difíceis de acordo com suas habilidades e interesses.

Afiliação: o jogo grandezas e medidas permite que os jogadores trabalhem juntos em tarefas e desafios, promovendo a colaboração e o trabalho em equipe.

Identidade: o jogo grandezas e medidas permite que os jogadores criem avatares e identidades no jogo, desenvolvendo habilidades de auto expressão e autoconhecimento.

Experiência: o jogo grandezas e medidas oferece uma experiência imersiva e envolvente, ajudando os jogadores a aprender.



As imagens 13,14 e 15 mostram o jogo Grandezas e Medidas. (Fonte: WORDWALL/GRANDEZAS E MEDIDAS, 2023).

5.2.2 JOGO BATALHA DAS GRANDEZAS

O jogo Batalha das Grandezas é um jogo de cartas que envolve estratégia e tomada de decisão. Está no apêndice B ele pode se relacionar com a teoria de Gee sobre bons videogames e boa aprendizagem em vários aspectos:

Significado: De acordo com a teoria de Gee, um bom jogo deve ter um significado culturalmente relevante para o jogador. Batalha das Grandezas apresenta personagens e criaturas lendárias de diferentes mitologias, o que pode ser interessante para jogadores que gostam de mitologia e história.

Desafio: Gee acredita que um bom jogo deve apresentar desafios que sejam difíceis o suficiente para manter o jogador interessado, mas não tão difíceis que o jogador fique frustrado. Batalha das Grandezas tem uma curva de aprendizado gradual.

Feedback: Segundo a teoria de Gee, um bom jogo deve fornecer feedback imediato e relevante ao jogador, permitindo que ele saiba como está se saindo e o que precisa fazer para melhorar. Batalha das Grandezas fornece feedback em tempo real sobre as ações do jogador e o resultado de cada batalha.

Comunidade: Segundo Gee, um bom jogo deve ter as seguintes características: o jogo deve permitir que os jogadores interajam e formem comunidades, compartilhando suas experiências e aprendendo uns com os outros. Batalha das Grandezas tem um modo multiplayer, permitindo que os jogadores joguem uns contra os outros e formem comunidades online para compartilhar estratégias e dicas.

5.2.3 JOGO KERBAL SPACE PROGRAM

O Kerbal Space Program é um jogo de simulação espacial que envolve a construção, lançamento e controle de naves em um universo fictício. De acordo com as opções de jogos mencionadas na pesquisa, ele é o único que requer a aquisição para uma experiência completa. O valor durante a pesquisa era aproximadamente R\$135,00 (cento e trinta e cinco reais). Em diversos aspectos, esse jogo pode ser relacionado à teoria de Gee sobre videogames eficazes para a aprendizagem.

Autonomia: Gee argumenta que um bom videogame deve permitir que o jogador tenha controle sobre sua experiência de jogo. O Kerbal Space Program permite que os jogadores decidam seus próprios objetivos e decidam como alcança-los, sem restrições de caminho pré-definido.

Exploração: Um bom videogame deve permitir que o jogador explore um mundo aberto e descubra coisas novas. O Kerbal Space Program tem um universo vasto e inexplorado que os jogadores podem explorar e descobrir novas galáxias, planetas e estrelas.

Personalização: Gee expõem que um bom videogame deve permitir que o jogador personalize sua experiência de jogo. O Kerbal Space Program permite que os jogadores criem suas próprias naves espaciais, personalizando suas aparências, funções e características. O

Kerbal Space Program permite que os jogadores criem e compartilhem suas próprias naves espaciais e missões, permitindo que eles se expressem criativamente

Desafio cognitivo: Gee apresenta que um game deve apresentar desafios que envolvam o pensamento crítico e a resolução de problemas. O Kerbal Space Program envolve a construção de naves espaciais complexas e a tomada de decisões estratégicas para alcançar objetivos no espaço.

Socialização: O jogo deve permitir que os jogadores interajam e formem comunidades. O Kerbal Space Program tem uma comunidade ativa e amigável de jogadores que compartilham dicas, modos e suas próprias criações de nave espacial.

Aprendizagem integrada: Gee demonstra que um bom videogame deve permitir que o jogador aprenda habilidades e conhecimentos úteis enquanto joga. O Kerbal Space Program ensina aos jogadores conceitos de física, matemática e ciência de maneira divertida e interativa.

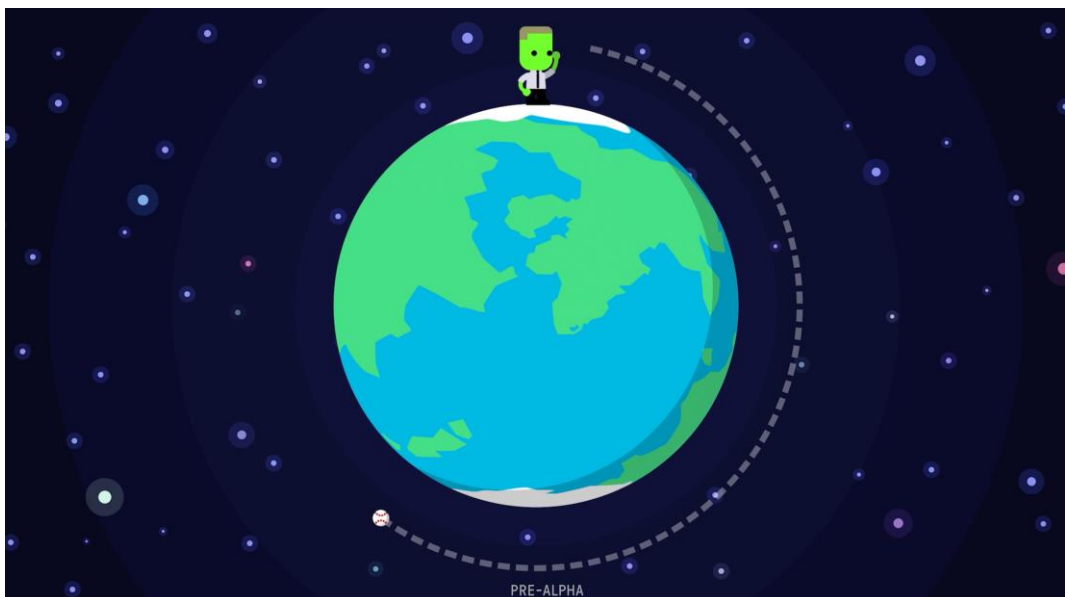
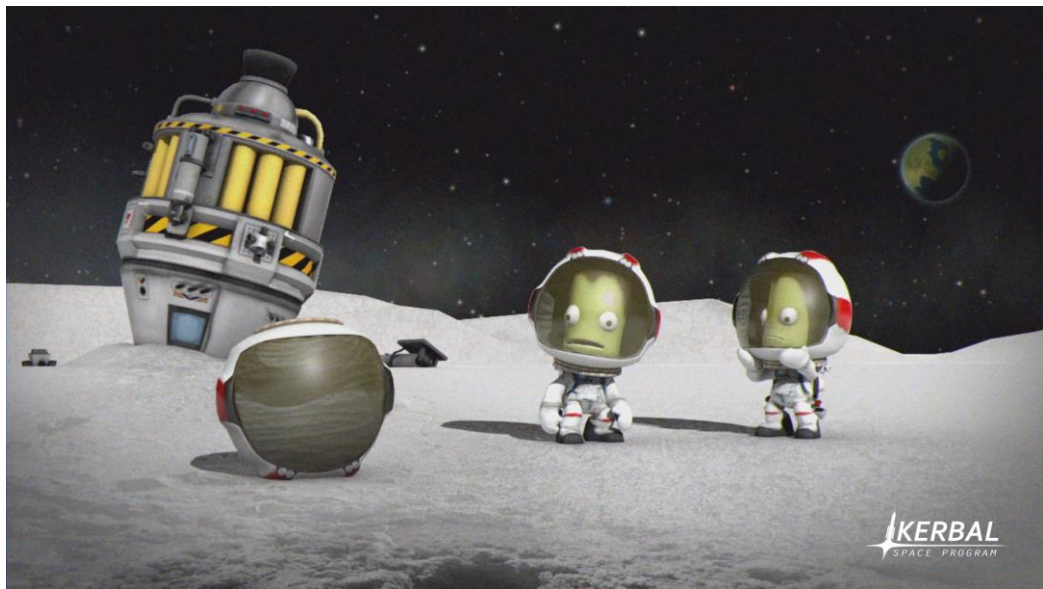
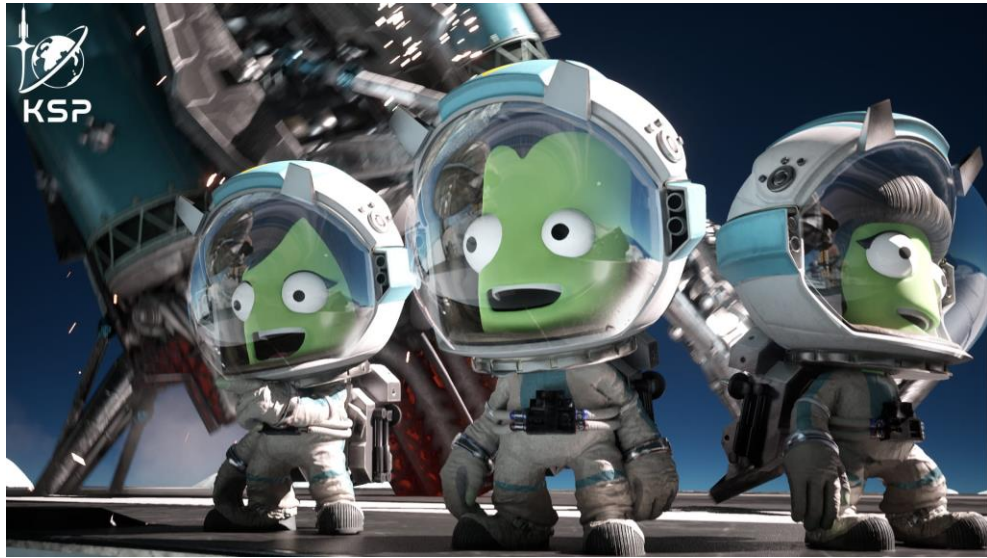
Múltiplas formas de expressão: Gee argumenta que um bom videogame deve permitir que o jogador se expresse de várias maneiras.

Variedade: Gee defende que um bom videogame deve oferecer uma variedade de experiências de jogo. O Kerbal Space Program tem uma variedade de missões, objetivos e desafios para os jogadores explorarem e experimentarem.

Feedback imediato: O Kerbal Space Program fornece feedback em tempo real sobre a eficácia das naves espaciais dos jogadores e as consequências de suas decisões.

Nível de dificuldade: O Kerbal Space Program tem uma curva de aprendizado gradual que permite que os jogadores se desenvolvam e aprendam com seus erros sem ficar muito frustrados.

Capacidade de criar metas e objetivos: Gee argumenta que um bom videogame deve permitir que o jogador estabeleça metas e objetivos e trabalhe para alcançá-los.





As imagens 16,17,18 e 19 Mostram o jogo Kerball Space Program. (Fonte: KERBALL SPACE PROGRAM/MEDIA, 2023).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste contexto, serão discutidas as considerações finais deste trabalho, incluindo um resumo conciso dos resultados mais relevantes, as limitações identificadas durante a análise, redação e possíveis direções para pesquisas futuras.

6.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

A finalidade deste trabalho é desenvolver planos de aula para alunos do sexto ano, com foco no tema de grandezas e medidas. Essa sequência inclui objetivos claros, um tempo definido para a aplicação com exceção do apêndice C onde o mesmo pode levar semanas para sua finalização, uma descrição detalhada de como aplicar as atividades propostas, bem como as especificações do jogo a ser utilizado. O objetivo final é ajudar os professores a ensinar de forma mais eficaz, engajando seus alunos e fortalecendo o entendimento de conteúdos que

possam ter sido mal compreendidos na disciplina. Para embasar essa proposta, foram utilizados princípios pedagógicos estabelecidos pela BNCC, assim como fontes seguras para selecionar os conteúdos do curso, tendo como referência dados do ENEM. Com a conclusão dessa proposta, espera-se alcançar o objetivo geral da pesquisa.

Com os dados obtidos por meio das pesquisas secundárias foi possível compreender como existe pessoas com dificuldade na matemática básica. O mapeamento das competências e habilidades que apresentaram mais erros no ENEM serviu como um parâmetro útil para a tomada de decisões, e o estudo sobre a gamificação e a teoria de Gee permitiu que fosse estabelecida uma conexão entre teoria e prática.

Ao relacionar os dados obtidos pela pesquisa de Antônio Nogueira, torna-se evidente a grande dificuldade dos jovens em relação à matemática. No entanto, a tecnologia pode e deve ser utilizada em benefício mútuo do aluno e do professor em sala de aula, por meio de ferramentas como a gamificação.

6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Para alcançar os resultados obtidos neste trabalho, foi essencial analisar diversos aspectos. A realização deste estudo só foi possível mediante a análise do ENEM, BNCC, dados históricos de Grandezas e medidas e das pesquisas e teorias já existentes sobre a gamificação. No entanto, há uma escassez de dados disponíveis sobre gamificação na educação, especialmente na área de matemática, algo que dificultou o processo de pesquisa e findou atrasando a conclusão deste estudo. Muito disso pode ser considerado porque a gamificação ainda pode ser considerada uma área de pesquisa emergente ou em desenvolvimento em comparação com outras áreas. Existem várias possíveis razões para a percepção de que a gamificação é pouco pesquisada:

Relativamente nova: A gamificação como campo de estudo e prática começou a ganhar popularidade no início dos anos 2010. Embora já tenha passado algum tempo desde então, é uma área que ainda está evoluindo e ganhando reconhecimento acadêmico.

Complexidade multidisciplinar: A gamificação envolve conhecimentos de várias disciplinas, como psicologia, design, tecnologia e educação. Essa natureza multidisciplinar pode tornar a pesquisa mais desafiadora, pois requer uma abordagem interdisciplinar para compreender completamente seus impactos e aplicações em diferentes contextos.

Falta de consenso teórico: A gamificação é um campo que ainda carece de um consenso teórico sólido. Existem diferentes abordagens e modelos teóricos propostos, o que pode tornar a pesquisa e a comparação de resultados mais complexas.

No entanto, isso não significa que não existam pesquisadores que falem sobre gamificação. Na verdade, existem muitos acadêmicos, pesquisadores e profissionais dedicados ao estudo da gamificação, como Sebastian Deterding pesquisador e professor conhecido por seu trabalho em gamificação, design de jogos e tecnologia persuasiva.

6.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Para futuros estudos, recomenda-se expandir a análise e desenvolvimento da gamificação em outras áreas da matemática que são desafiadoras para os alunos, como álgebra e logaritmo. Seria extremamente interessante criar uma plataforma com o auxílio da gamificação que ajude os alunos a se preparar para o ENEM, focando nas suas maiores dificuldades em matemática. Para isso, é necessário realizar uma análise completa do ENEM, abrangendo todo o país e comparando resultados de anos anteriores do exame, a fim de identificar os tópicos em que os alunos apresentam maiores dificuldades. Outra ideia valiosa seria criar uma oficina de metodologia para reciclar os professores em relação aos recursos tecnológicos, ensinando-os a utilizar a gamificação e outras ferramentas em sala de aula com seus alunos.

Por fim, esses planos de aulas têm um grande potencial para receber inúmeras evoluções. Os incrementos podem incluir uma maior variedade de metodologias, bem como a criação de outros tópicos de aula.

7. REFERÊNCIAS

- ALVES, Flora. **Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. Um guia completo: do conceito à prática. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.
- ALVES, Lynn Rosalina et al. **Gamificação: diálogos com a educação**. In Luciane Maria Fadel et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014 [e-book].
- BACKENDORF, Viviane Raquel. **Construindo os Conceitos de Medida de Comprimento e Área no Ensino Fundamental**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11, 2013, Curitiba. Anais Eletrônicos... –, Curitiba: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013. ISSN 2178-034X. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1344_599_ID.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.
- BARSALOU, L. W. **Perceptual symbol systems**. Behavioral and Brain Sciences, Cambridge, v. 22, n. 4, p. 577-660, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2022.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos **Parâmetros Curriculares Nacionais** (PCN+). Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2022

BUNCHBALL INC. **Gamification 101**: an introduction to the use of game dynamics to influence behavior. 2010. Disponível em: <<http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/gamification101.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

CAZDEN, C. **Performance before competence: assistance to child discourse in the zone of proximal development**. Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition, San Diego, v.3, n.1, p. 5-8, 1981.

CARLOS N. C. DE OLIVEIRA (Brasil). Sm Educação. **Matemática**. 2. ed. Sao Paulo: Geração Alpha, 2018. 328 p

DETERDING, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., and Dixon, D. **Gamification: Using game-design elements in nongaming contexts**. Proc. CHI EA '11, ACM Press (2011), 2425—2428

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

FARDO, Marcelo. (2013). **A Gamificação Aplicada Em Ambientes De Aprendizagem**. RENOTE. 11. 10.22456/1679-1916.41629. Acessado em 02 abr 2023.

GEE, James Paul. **Good Video Games + Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy**. [S.I]: Peter Lang Pub Inc, 2007.

GEE, James Paul et al. **Exploring, thinking laterally, rethinking objectives: Players are encouraged to explore in detail before moving forward quickly, to think laterally**. In: DIGITAL MEDIA AND LEARNING RESEARCH HUB. Literacy and education. 1996.

GEE, J. P. **Bons videogames e boa aprendizagem**. Revista Perspectiva, Florianópolis, v. 27, nº 1, p. 167-178, jan./jun. 2009. Disponível em <http://www.perspectiva.ufsc.br>. Acesso em 27 mar. 2023.

GLENBERG, A. M. **What is Memory For**. Behavioral and Brain Sciences, Cambridge, v. 20,n.1, p. 1-55, 1997

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 1993

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. **Grandezas e Medidas**.In: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes. (Org.). Matemática: Ensino Fundamental

(Série Explorando o ensino). Brasília: Ministério da Educação: Secretaria da Educação. Básica, 2010, v. 17, p. 167-200.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Pearson Prentice Hall, 2010.

NOGUEIRA, Antonio Romário Bezerra. **Elaboração De Uma Proposta De Curso De Matemática Básica Online, Parcialmente Autogerenciado, Para Ingressantes Nos Cursos De Graduação Na Área De Ciências Exatas**. 2021. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia., Ufersa, Mossoró, 2021.

PISA. Preparing our youth for an inclusive and sustainable world: **The OECD PISA global competence framework**. Paris: OECD, 2016. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

PRÄSS, A. R., **Pesos e Medidas** – Histórico. Disponível em : <http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf>. Acesso em: 7 Fev. 2023.

POZEBON, Simone. LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. **Grandezas e Medidas: Surgimento Histórico e Contextualização Curricular**. In: CIEM: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. 2013, Canoas RS. Anais...Canoas: Ulbra, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/971/908>

SCHLEMMER, E. **Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão**. Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade, v. 23, n. 42, 2014.

SILVA, Irineu da. **História dos pesos e medidas**. São Carlos: EdUFSCar, 2004. Acesso em: 15 Dez. 2022.

VIANNA, Ysmar et al. **Gamification Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013 [e-book].

VOMERO, M. F.; artigo: **Medidas Extremas**, Revista Super interessante, edição 186, março de 2003, p. 43 a 46. Ed. Abril



APÊNDICE A - PLANO DE AULA JOGO GRANDEZAS E MEDIDAS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Núcleo de Educação a Distância – NeaD

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Matemática (Grandezas e Medidas)

DADOS DE CAMPO
INSTITUIÇÃO:
ÁREA DE CONHECIMENTO:

PROFESSOR:

ANO/SÉRIE:

Plano de Aula

Jogo: Grandezas e Medidas

Público Alvo

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Alunos de 11 a 12 anos |
|---|

Como é?

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • O jogo está linkado ao site wordwall, (o site permite que os professores criem jogos interativos e materiais impressos para seus alunos. Os professores simplesmente inserem o conteúdo que desejam e o site automatiza o resto.) O jogo consiste em um box de perguntas e respostas sobre grandezas e medidas onde o professor pode separar a sala em grupos ou fazer de forma individual, onde o grupo ou aluno(a) escolhe o número e responde de acordo com as alternativas. |
|---|

Tempo de Aplicação

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 45 minutos (Uma aula) |
|---|

Forma de Aplicação

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • O jogo é bem simples e deve ser aplicado após a introdução dos assuntos de grandezas e medidas como forma de revisão, como o jogo é online o professor precisa de ter acesso a internet e pelo menos um notebook ou computador para conseguir realizar a aplicação do jogo. O jogo consiste em quinze perguntas de múltiplas escolhas, onde o aluno (a) ou o grupo pode escolher de forma aleatória e responder, existe um tempo de trinta segundos para escolher a resposta caso a criança erre o tempo é reduzido e acelerado. |
|--|

Objetivos educacionais

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Ajudar o professor a filtrar o quanto os alunos estão sabendo do assunto e quais são suas dificuldades nas grandezas. O professor pode aproveitar esse momento para discutir mais sobre os conteúdos presentes nas perguntas, quando essas são associadas corretamente, trazendo aos alunos curiosidades, |
|---|

exemplos ou acrescentando informações que não foram discutidas anteriormente. Pode ainda realizar um pequeno debate para que os alunos pontuem todas as informações que sabem sobre o tema, para que o professor avalie tudo o que foi aprendido por eles



Resultado esperado

- O resultado principal é que o aluno consiga revisar e aprender mais sobre as grandezas de forma descontraída com a ajuda do lúdico.

REFERÊNCIAS

- **Bibliografia Básica**
 - **Jogo disponível em:** <https://wordwall.net/resource/20469540/grandezas-e-medidas>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

APÊNDICE B - PLANO DE AULA BATALHA DE GRANDEZAS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Núcleo de Educação a Distância – NeaD

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Matemática (Grandezas e Medidas)

DADOS DE CAMPO

INSTITUIÇÃO:
ÁREA DE CONHECIMENTO:
PROFESSOR:
ANO/SÉRIE:

Plano de Aula
Jogo: Batalha das grandezas

Público Alvo
• Alunos de 11 a 12 anos

Como é?
• Nesse jogo os alunos precisam escolher a grandeza correta para ganhar. Cada jogador tem um conjunto de cartas com unidades de medida e precisa escolher a carta correta para resolver o problema apresentado.

Tempo de Aplicação
• 45 minutos (Uma aula)
Forma de Aplicação
• O jogo consiste em 20 cartas e precisa ser jogado entre 2 a 4 jogadores. Para jogar, é necessário apenas um baralho e dividir as cartas igualmente entre os alunos. Cada um deverá formar um monte com dez ou cinco cartas e colocar na sua frente, com as cartas viradas para baixo. • Por sorteio, decide-se quem será o primeiro a jogar. O jogador sorteado pega uma carta do seu monte, lê as informações sobre o animal e escolhe a característica que ele considera mais forte desse animal. Por exemplo: se ele pegar a carta da baleia-azul, deverá dizer “peso”, pois não há outro animal mais pesado do que ela. • Em seguida, o outro jogador deverá mostrar a carta que pegou e comparar quem tem o número maior, de acordo com a informação escolhida pelo colega nessa rodada. Por exemplo, qual o animal mais alto, ou o mais pesado, ou o que tem o maior número de patas, etc. aquele que tiver a carta com o maior número fica com a carta do outro jogador. Se houver empate, o jogador pega outra carta e fala novamente uma característica que considera forte. Se ganhar, fica com as quatro cartas. Se perder, o outro jogador pega as cartas. O objetivo do jogo é ficar com a maior

quantidade de cartas.

Objetivos educacionais



- O objetivo é que os alunos reconheçam e identifiquem com facilidade as grandezas e consigam de forma ágil calcular elas. O professor pode aproveitar o momento para identificar os pontos em que os alunos então com dificuldades para trabalhar em sala de aula e trazer curiosidades sobre o assunto para estimular o interesse das crianças no assunto abordado.

Resultado esperado

- Alunos com rápida percepção em identificar grandezas e solucionar problemas com elas.

REFERÊNCIAS

- **Bibliografia Básica**
 - Jogo disponível em: <http://educacaoentreaspas.blogspot.com/2014/09/batalha-das-grandezas.html>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

APÊNDICE C – PLANO DE AULA JOGO: SIMULADOR KERBAL SPACE PROGRAM

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

Núcleo de Educação a Distância – NEaD

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Matemática (Grandezas e Medidas)

DADOS DE CAMPO
INSTITUIÇÃO:
ÁREA DE CONHECIMENTO:
PROFESSOR:
ANO/SÉRIE:

Plano de Aula
Jogo: Simulador Kerbal Space Program

Público Alvo
Alunos de 11 a 12 anos

Como é?
- A sequência didática consiste em quatro etapas principais: Introdução: O professor apresenta o jogo Kerbal Space Program aos alunos e discute as principais grandezas que estão presentes no jogo. Os alunos são encorajados a explorar o jogo e experimentar com diferentes configurações de foguetes e naves. Exploração: Os alunos jogam o jogo e completam várias missões, tentando aplicar seus conhecimentos sobre grandezas para alcançar os objetivos da missão. O professor pode fornecer orientação e ajuda conforme necessário. Discussão e análise: Após a conclusão de cada missão, os alunos discutem as decisões que tomaram e como as grandezas afetaram sua trajetória no espaço. Eles também podem realizar cálculos matemáticos para prever resultados e fazer ajustes para futuras missões. Projeto final: Os alunos trabalham em grupos para projetar e construir sua própria nave espacial, usando seus conhecimentos sobre grandezas e matemática para maximizar o sucesso da missão. Eles apresentam seus projetos para a turma e discutem suas decisões e aprendizados.

Tempo de Aplicação
Esta sequência didática pode ser implementada ao longo de várias semanas,

dependendo do ritmo da turma e do tempo disponível em cada aula. É recomendável que os alunos tenham pelo menos uma hora de jogo por semana, além do tempo de discussão e análise. O projeto final pode ser concluído em uma ou duas aulas adicionais.

Forma de Aplicação

- É para ser implementada em sala de aula, com cada aluno tendo acesso a um computador para jogar o jogo Kerbal Space Program. O professor pode orientar e auxiliar os alunos durante o jogo.

Objetivos educacionais

- Compreender as grandezas presentes no jogo Kerbal Space Program, como massa, peso;
- Entender como essas grandezas estão relacionadas e como afetam a trajetória dos objetos no espaço;
- Aplicar conhecimentos matemáticos, como proporções, frações e porcentagens, para calcular e prever resultados no jogo;
- Desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico ao enfrentar desafios no jogo.

Resultado esperado

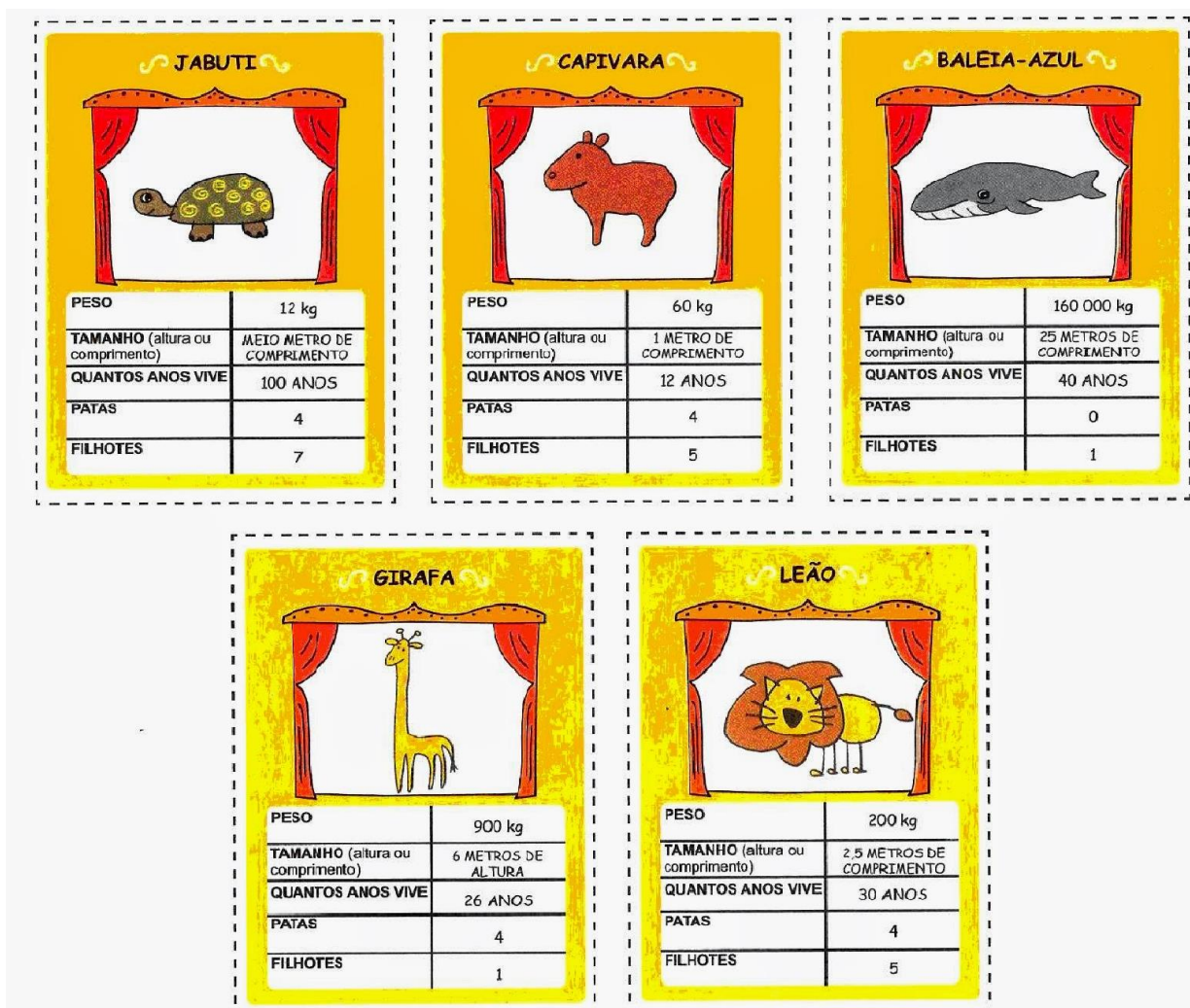
- Ao final do experimento, espera-se que os alunos tenham um entendimento mais profundo das grandezas físicas presentes no jogo Kerbal Space Program e como elas afetam as missões espaciais. Eles também devem ser capazes de aplicar conceitos matemáticos para resolver problemas e tomar decisões estratégicas no jogo.

REFERÊNCIAS

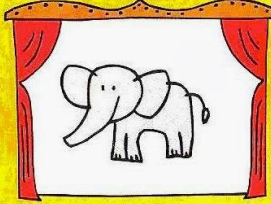
- **Bibliografia Básica**
 - Jogo disponível em: <https://www.kerbalspaceprogram.com/games-kerbal-space-program>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

ANEXO A – CARTAS JOGO BATALHAS DE GRANDEZAS

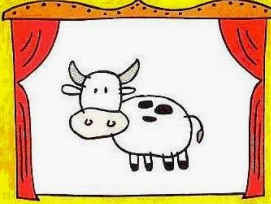


ELEFANTE-AFRICANO



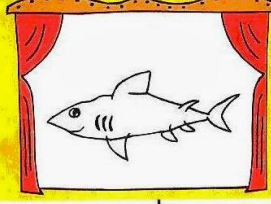
PESO	6 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	4 METROS DE ALTURA
QUANTOS ANOS VIVE	55 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

VACA



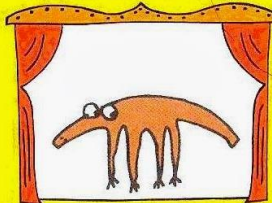
PESO	600 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	2,5 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	15 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

TUBARÃO-BRANCO



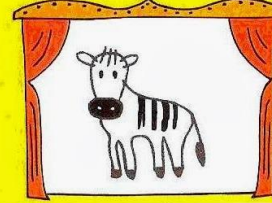
PESO	3 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	8 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	60 ANOS
PATAS	0
FILHOTES	8

TAMANDUÁ-BANDEIRA



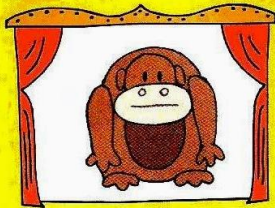
PESO	39 KG
TAMANHO (altura ou comprimento)	1,20 METRO DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	25 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

ZEBRA



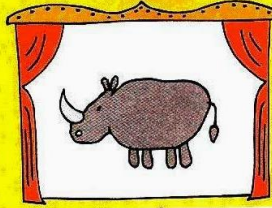
PESO	450 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	1,5 METRO DE ALTURA
QUANTOS ANOS VIVE	25 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

GORILA



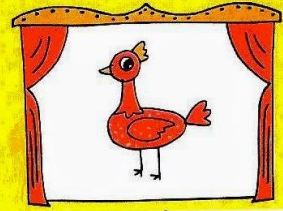
PESO	275 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	2 METROS DE ALTURA
QUANTOS ANOS VIVE	35 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

RINOCERONTE



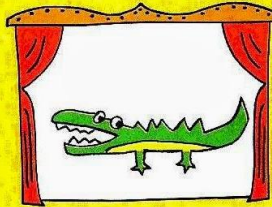
PESO	4 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	5 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	40 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

GALINHA



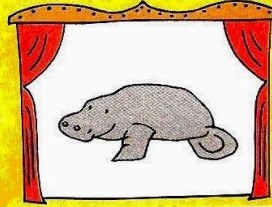
PESO	2 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	MEIO METRO DE ALTURA
QUANTOS ANOS VIVE	15 ANOS
PATAS	2
FILHOTES	1

JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO



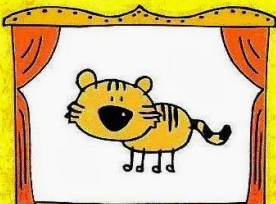
PESO	250 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	4 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	50 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	30

PEIXE-BOI



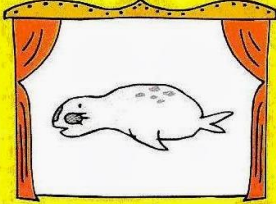
PESO	700 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	4,5 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	50 ANOS
PATAS	0
FILHOTES	1

TIGRE



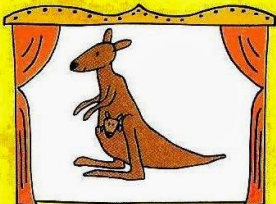
PESO	320 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	3 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	15 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	2

ELEFANTE-MARINHO



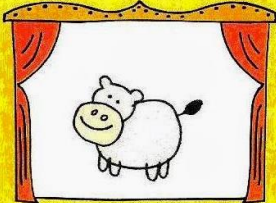
PESO	3 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	5 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	20 ANOS
PATAS	2
FILHOTES	1

CANGURU



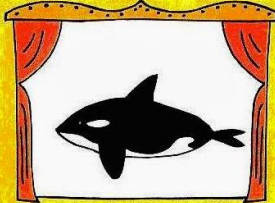
PESO	80 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	2 METROS DE ALTURA
QUANTOS ANOS VIVE	15 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

HIPOPÓTAMO



PESO	3 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	4 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	45 ANOS
PATAS	4
FILHOTES	1

ORCA



PESO	8 000 kg
TAMANHO (altura ou comprimento)	8 METROS DE COMPRIMENTO
QUANTOS ANOS VIVE	60 ANOS
PATAS	0
FILHOTES	1

Fonte: EDUCAÇÃO ENTRE ASPAS (2014).