



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL
MESTRADO PROFMAT

WILLIAM ALVES FONSECA

AVENTURA DOS LYSIANOS - RPG ELETRÔNICO USADO NO ENSINO DE
MATEMÁTICA

SOBRAL – CEARÁ

2023

WILLIAM ALVES FONSECA

AVENTURA DOS LYSIANOS - RPG ELETRÔNICO USADO NO ENSINO DE
MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado PROFMAT do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Regional do Cariri, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática. Área de Concentração: Matemática

Orientador: Dr. Edvalter da Silva Sena Filho

Co-Orientador: Me. Davi Ribeiro dos Santos

SOBRAL – CEARÁ

2023

Ficha Catalográfica elaborada pelo autor através do sistema
de geração automático da Biblioteca Central da Universidade Regional do Cariri - URCA

Fonseca, William Alves

F676a Aventura dos Lysianos - RPG eletrônico usado no ensino de matemática /
William Alves Fonseca. Sobral-CE, 2023.

71p. il.

Dissertação. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da
Universidade Regional do Cariri - URCA.

Orientador(a): Prof. Dr. Edvalter da Silva Sena Filho

Coorientador(a): Prof. Me. Davi Ribeiro dos Santos

1.Jogos educacionais, 2.Gamificação, 3.Aprendizagem matemática; I.Título.

CDD: 510

WILLIAM ALVES FONSECA

AVENTURA DOS LYSIANOS - RPG ELETRÔNICO USADO NO ENSINO DE
MATEMÁTICA

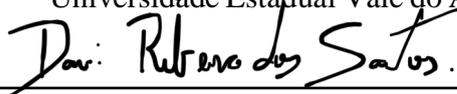
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
PROFMAT do Programa de Mestrado Profissio-
nal em Matemática em Rede Nacional do Centro
de Ciências e Tecnologia da Universidade
Regional do Cariri, como requisito parcial à
obtenção do título de mestre em Matemática.
Área de Concentração: Matemática

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA



Dr. Edvalter da Silva Sena Filho (Orientador)
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA



Me. Davi Ribeiro dos Santos (Co-Orientador)
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA

Documento assinado digitalmente



JOSE NILTON DE ABREU COSTA

Data: 13/07/2023 14:38:02-0300

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

Dr. José Nilton de Abreu Costa
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Documento assinado digitalmente

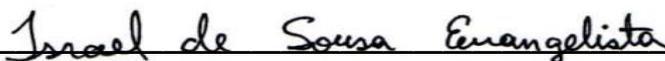


CARLOS EDUARDO SOARES DE MARIA

Data: 13/07/2023 08:49:31-0300

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

Me. Carlos Eduardo Soares de Maria
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA



Dr. Israel de Sousa Evangelista
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Lívia, seu cuidado e dedicação foi que deram a esperança para seguir em frente sempre. Filho, sua presença em minha vida me deu forças que não sabia que possuía.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora por ter sempre iluminado meus caminhos e ter me dado sabedoria, paciência e força nas horas mais necessárias.

A minha esposa, que é minha fortaleza e minha principal motivadora nos momentos mais difíceis. Obrigado meu filho, por ser essa luz que chegou em minha vida durante o percurso desse mestrado, quero que saiba que você foi e sempre será a razão pela qual nunca deixarei de lutar, e espero um dia você possa jogar essa aventura e juntos explorarmos o maravilhoso mundo da matemática.

A todos os envolvidos no processo de oportunizar esse mestrado a todos nós, professores da rede estadual.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não só racional, mas também a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo, o que vocês Daniel Brandão e Ailton realizaram por mim nunca será esquecido.

Agradeço ao meu orientador Edvalter, que não é somente um grande matemático, mas também um grande ser humano. Espero levar sua amizade para a vida inteira grande mestre.

Muito obrigado ao meu co-orientador Davi, suas aulas e seus ensinamentos sempre me inspiraram e nossos debates sobre educação sempre me mostraram um ponto de vista mais amplo e diferente do meu.

“Nós somos do tamanho dos nossos pensamentos,
não importa de onde você é, de onde você veio
e qual cidade você nasceu.”

(Abel Ferreira)

RESUMO

A recomposição de aprendizagem vem se tornando uma pauta constante na educação e um dos motivos para este movimento ter se tornado mais frequente foi a dificuldade de lecionar durante os anos de pandemia enfrentado. Durante esse período, o trabalho de professor de matemática necessitou de um rearranjo sobre o que deveria ser aprendido e as ferramentas educacionais necessárias para essa tarefa. Diante dessa necessidade é que surge a proposta deste trabalho a qual apresenta uma ferramenta pedagógica que auxiliará o ensino de Matemática utilizando o jogo Aventura dos Lysianos, desenvolvido pelo autor, cuja premissa é promover o ensino e recomposição da aprendizagem dos descritores do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica). Através da imersão e engajamento proporcionado pelo RPG eletrônico, esta ferramenta motiva e torna mais divertido a aprendizagem de Matemática. Fundamentado no uso de jogos educacionais e na gamificação como pilar para desenvolvimento do jogo, Aventura dos Lysianos traz o primeiro capítulo da saga de um estudante, que desvenda mistérios e resolve desafios envolvendo os descritores do tema grandezas e medidas. Ao final do trabalho, é mostrado a aplicação do jogo com um grupo de alunos e apresenta-se o impacto positivo causado nesse grupo de alunos.

Palavras-chave: Jogos Educacionais; Gamificação; Aprendizagem matemática.

ABSTRACT

The recomposition of learning has become a constant agenda in education and one of the reasons why this movement has become more frequent was the difficulty of teaching during the years of the pandemic faced. During this period, the job of teaching mathematics required a rearrangement of what should be learned and the educational tools needed for this task. Faced with this need, the proposal of this work is suggested, which presents a pedagogical tool that will help the teaching of Mathematics using the game Aventura dos Lysianos, developed by the author, whose premise is to promote the teaching and recomposition of learning of the descriptors of the SAEB (Sistema de Evaluation of Basic Education). Through the immersion and engagement provided by the electronic RPG, this tool motivates and makes learning Mathematics more fun. Based on the use of educational games and gamification as a pillar for game development, Aventura dos Lysianos brings the first chapter of a student's saga, which unravels mysteries and solves challenges involving the descriptors of the theme magnitudes and measurements. At the end of the work, the application of the game with a group of students is shown and the positive impact caused in this group of students is presented.

Keywords: Educational Games; Gamification; Mathematics learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Jogos no ambiente escolar	18
Figura 2 – Elementos de um jogo	20
Figura 3 – Estado de Fluxo	22
Figura 4 – Simulador de Voo - Flight Simulator	22
Figura 5 – Just Dance	23
Figura 6 – Mancala	27
Figura 7 – Matemática: Somar, Subtrair	28
Figura 8 – Octalysis Framework	31
Figura 9 – Pain Squad	32
Figura 10 – Lego	33
Figura 11 – League of Legends	34
Figura 12 – Máquina de caça-níquel	35
Figura 13 – eFootball 2023	36
Figura 14 – Cérebro Esquerdo	36
Figura 15 – Cérebro Direito	37
Figura 16 – <i>White Hat</i>	37
Figura 17 – <i>Black Hat</i>	38
Figura 18 – Posto Ipiranga	39
Figura 19 – <i>Octalysis do Gênios do Cálculo</i>	41
Figura 20 – Drangon Quest	43
Figura 21 – RPG Maker MZ	44
Figura 22 – Aventura dos Lysianos	45
Figura 23 – Aventura dos Lysianos - Conversa com a mãe de Hector	46
Figura 24 – Aventura dos Lysianos - Conversa com Diretor	47
Figura 25 – Aventura dos Lysianos - Sala de Poções	48
Figura 26 – Elaboração de Personagem	49
Figura 27 – Inimigo Cavaleiro Lysiano	50
Figura 28 – Biblioteca	50
Figura 29 – Mapa de Sobralis	51
Figura 30 – Conversa entre Hector e Bob	52
Figura 31 – Quiz	52

Figura 32 – Octalysis Aventura dos Lysianos	53
Figura 33 – Questão 1 sobre perímetro	57
Figura 34 – Questão 2 sobre perímetro	58
Figura 35 – Questão 1 sobre área	59
Figura 36 – Questão 2 sobre área	60
Figura 37 – Questão 1 sobre volume	61
Figura 38 – Questão 2 sobre volume	62
Figura 39 – Alunos resolvendo teste diagnóstico	63
Figura 40 – Alunos jogando Aventura dos Lysianos	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado Aplicação - Gabarito 1	65
Tabela 2 – Resultado Aplicação - Gabarito 2	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escala de proficiência de matemática 3ª série do ensino médio	24
Quadro 2 – Matriz de referência Saeb	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	O JOGO COMO FACILITADOR NO ENSINO	16
2.1	NA EDUCAÇÃO	16
2.1.1	Jogos Digitais	19
2.2	NO ENSINO DA MATEMÁTICA	23
2.3	EXEMPLOS	26
2.3.1	Mancala	26
2.3.2	Matemática: Somar, Subtrair	27
3	GAMIFICAÇÃO	29
3.1	CONTEXTO HISTÓRICO	29
3.2	DEFINIÇÕES	30
3.3	O <i>FRAMEWORK</i> OCTALYSIS	31
3.4	EXEMPLOS	38
3.4.1	Caso da Ipiranga	38
3.4.2	Gênios do Cálculo RPG	40
4	AVENTURA DOS LYSIANOS	43
4.1	RPG ELETRÔNICO	43
4.2	RPG MAKER	44
4.3	DESENVOLVENDO A AVENTURA	45
4.3.1	Capítulo I da Aventura dos Lysiano	45
4.3.2	Desenvolvimento do jogo	49
4.4	ANÁLISE DO AVENTURA DOS LYSIANOS	52
4.5	ANÁLISE PEDAGÓGICA E MATEMÁTICA	55
4.5.1	Análise do D11 - Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas	56
4.5.2	Análise do D12 - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.	58
4.5.3	Análise do D13 - Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).	60
5	APLICANDO O JOGO AVENTURA DOS LYSIANOS	63
5.1	METODOLOGIA	63

5.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES DO EXPERIMENTO	64
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

A educação durante toda a história visou acompanhar as necessidades do seu tempo e com o advento da era das tecnologias foram com o passar dos anos sempre integradas e usadas para a qualificação do processo ensino e aprendizagem. Com relação a este processo, a matemática tem no dinamismo e nas ferramentas variadas aliadas preciosíssimas para a aprendizagem ocorrer de forma significativa. Esta aprendizagem sempre sofreu com barreiras, seja por conta das dificuldades enfrentadas pelo nível de abstração que é exigido ou o preconceito de alguns dos alunos. Como corrobora D' AMBRÓSIO (1989) quando traz que:

Os alunos acham que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, do qual não se dúvida ou questiona, nem mesmo nos preocupamos em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios. (D' AMBRÓSIO, s.d., p.01. 1989).

O professor sempre se encontra em busca de metodologias que façam com que a aprendizagem aconteça efetivamente. Durante a carreira docente do autor, foi percebido pelo autor que a exercitação é processo fundamental na fixação das competências trabalhadas em sala de aula, e por muitas vezes atividades tradicionais, como o copiar no caderno e responder exercícios, se tornavam enfadonhas e desestimulante para os alunos. Em muitos casos, os alunos, que não se sentiam desafiados, ficavam aguardando o professor corrigir a atividade para simplesmente copiar as resposta.

Foi pensando em uma forma mais interativa e engajadora de resolução de questões que foi trazido a gamificação como metodologia facilitadora da aprendizagem, e ALVES (2015), nos traz que:

Se há uma palavra-chave que não poderia ficar de fora em nossa definição esta é engajamento. Afinal, trata-se da meta explícita dos sistemas gamificados. Principalmente quando o assunto é aprendizagem em uma época em que os facilitadores, professores e palestrante disputam a atenção de seus aprendizes com a tecnologia. (ALVES, 2015, p.27)

O objetivo deste trabalho é o de desenvolver um jogo eletrônico que será uma ferramenta pedagógica auxiliando os alunos a recomporem aprendizagem assim como aprenderem conteúdos novos da matriz básica do SAEB, auxiliando assim o processo de ensino e aprendizagem.

O jogo proposto neste trabalho vem com essa premissa fundamental, a de engajar os alunos na resolução de questões e fixação de conteúdos, motivar o estudo cada vez mais e fornecer uma aprendizagem mais divertida. Durante toda a experiência do jogo o aluno se diverte

e também é desafiado a resolver questões de matemática, sempre sendo recompensado a cada resposta correta e sofrendo sanções a cada resposta errada.

O capítulo 2 mostra elementos de jogos no processo ensino aprendizagem e como esses métodos conseguem engajar e levar a aprendizagem a um patamar que engloba diversão e conhecimento juntos. Os jogos educacionais e como eles são ferramentas facilitadoras da aprendizagem será o foco nesta parte do trabalho.

No capítulo 3 deste trabalho será apresentado a história da gamificação e suas definições e características básicas, assim como exemplos de uso da gamificação não só na educação como também em outras áreas, como em empresas multinacionais.

No capítulo 4 será mostrado o RPG Maker *engine* em qual o jogo proposto no trabalho, Aventura dos Lysianos, foi feito e quais as premissas do jogo e como a gamificação se encontra nele e no final do capítulo será mostrado o resultado da aplicação do jogo, Aventura dos Lysianos, o que contribuiu para aprendizagem dos alunos e como foi o engajamento e interação dos alunos com a proposta.

Enquanto no capítulo 5 será apresentado os resultados da aplicação com um grupo de alunos da EEEP Professora Lysia Pimentel Gomes Sampaio Sales que apresentavam dificuldades em matemática, foi aplicado um questionário antes e após o jogo e tabulado os resultados e analisados pelo autor a relevância na aprendizagem desses alunos.

2 O JOGO COMO FACILITADOR NO ENSINO

Antes de trazer a gamificação para a pauta, se faz necessário falar sobre os jogos, como eles influenciaram a humanidade e fazem parte da história, assim como os jogos estiveram e estão presentes na educação. Os jogos digitais recebem seu espaço na educação, sendo muitos deles elaborados para a finalidade acadêmica. Por fim será mostrado como os jogos conversam com o ensino da matemática, assim como exemplos de jogos usados por profissionais em sala de aula.

2.1 NA EDUCAÇÃO

O jogo é algo natural dos homens e também dos animais, ele está presente na história da humanidade antes mesmo da cultura. HUIZINGA (2012), historiador holandês, afirma que:

A existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização, ou a qualquer concepção de universo. Todo ser pensante é capaz de entender à primeira vista que o jogo possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não possua o termo geral capaz de defini-lo. A existência do jogo é inegável. É possível negar, se quiser, quase todas as abstrações: a justiça, a beleza, a verdade, o bem, Deus. É possível negar-se a seriedade, mas não o jogo. (HUIZINGA,2012, p.6)

A natureza mostra que os animais, tanto domesticados como os animais selvagens, já usam elementos de jogos em, HUIZINGA (2012) fala que para isso:

Bastará que observemos os cachorrinhos para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano. Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos. Respeitam a regra que os proíbe morderem, ou pelo menos com violência, a orelha do próximo. Fingem ficar zangados e, o que é mais importante, eles, em tudo isto, experimentam evidentemente imenso prazer e divertimento. Essas brincadeiras dos cachorrinhos constituem apenas uma das formas mais simples de jogo entre os animais. Existem outras formas muito mais complexas, verdadeiras competições, belas representações destinadas a um público.(HUIZINGA,2012, p.5)

Ainda para HUIZINGA (2012) o jogo transcende qualquer limite de atividade meramente física ou orgânica, essa excelência acontece pelos elementos de um jogo e por sua própria definição que para ele:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma

consciência de ser diferente da "vida cotidiana".(HUIZINGA,2012, p.24)

HUIZINGA (2012) defende que a ludicidade está presente nas manifestações culturais importante para as crianças quanto para os adultos, instigando "as formas fundamentais da vida social"(Huizinga, 2012, p.193). Defendendo ainda que o jogo está presente em quase tudo como, por exemplo no Direito, na Guerra, na Poesia, na Filosofia, na Arte, ou seja, em quase todos os aspectos do nosso cotidiano.

No Brasil o uso do lúdico é feito tanto pelos indígenas, como os portugueses e os negros utilizavam esse recurso e podem ser considerados precursores. Os jogos são resultados da miscigenação entre esses povos, mas não temos como afirmar quais os povos influenciaram cada um dos jogos dentro deste contexto.

KISHIMOTO (2001) retrata que os indígenas sempre usaram de métodos lúdicos para ensinar seus filhos a pescar, caçar, dançar, uma forma de usar os jogos para passar a cultura, a educação e a tradição de seus povos. Já os negros usavam metologias parecidas para passar costumes, saber pescar, nadar, caçar, etc. Cultura, educação e tradição eram desenvolvidas de formas criativas e encantadoras para prepará-los para reais necessidades de sobrevivência,

Indo ao encontro do pensamento de Huizinga, KISHIMOTO (2001) traz que a ludicidade deve ser considerada além de uma atividade meramente recreativa mas também como um elemento absolutamente necessário ao ser humano em qualquer idade, já que contribui no processo de aprendizagem. Ações que envolvem o lúdico são propulsores do crescimento pessoal, cultural e social, além de ser uma ação positiva para a saúde mental do ser humano. Para os educadores que reconhecem que o processo ensino e aprendizagem são uma apropriação ativa do conhecimento de forma dinâmica, a ludicidade vem contribuir eficientemente para um desenvolvimento do cognitivo, social, afetivo e intelectual dos estudantes.

Na educação o jogo é ferramenta de uso fundamental, principalmente para os estudantes poderem superar bloqueios que eles possam ter em relação a algumas disciplinas. Assim o jogo consegue desenvolver potencialidades, habilidades, estímulo de raciocínio, auxiliando o desenvolvimento integral dos estudantes, além de tornar uma atividade interessante e excitante.

Em concordância com esse pensamento VIANA, TEIXEIRA e VIEIRA (2004) nos dizem que

[...] o jogo é uma atividade que agrada e entusiasma. [...] Sendo assim parece-nos importante que se jogue inclusive nas aulas. Uma aula onde se joga é uma aula animada, divertida e participativa. (VIANA, TEIXEIRA e VIEIRA 2004, p.3)

Complementando, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) nos trazem sobre os jogos que

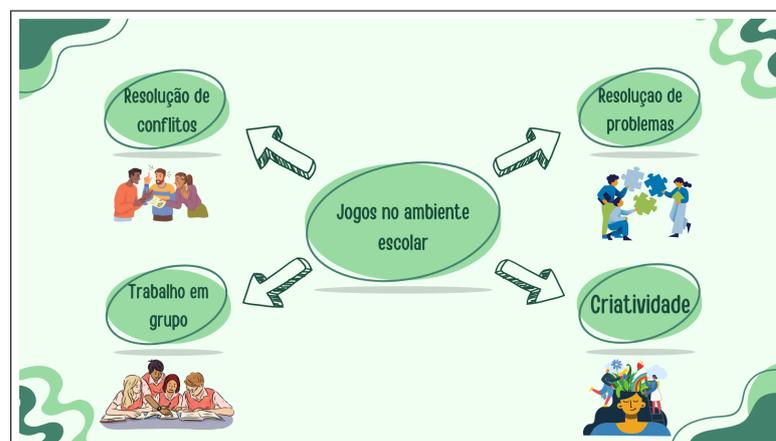
[...] o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um "fazer sem obrigação externa e imposta embora demande exigências, normas e controles. Por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagem, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações (BRASIL, 1998, p.48)

O uso de jogos no ambiente educacional não é novidade, porém essa ferramenta é mais utilizada nos anos iniciais como uma estratégia pedagógica com várias finalidades, desde aumentar o interesse e participação dos estudantes bem como ferramenta para tornar a aprendizagem mais divertida. Para ORTIZ (2005), o uso de jogos é fundamental para o desenvolvimento integral do indivíduo desde a infância até a vida adulta.

A medida que a criança cresce, seu organismo responde de diferentes formas e utiliza distintas atividades lúdicas, ou seja, a brincadeira evolui com o desenvolvimento integral, intelectual, afetivo e físico da criança e se adapta aos períodos críticos de seu desenvolvimento (aos conflitos pessoais e sociais). O jogo cresce com a criança até a idade adulta, permanecendo até a velhice (ORTIZ, 2005, p. 25).

Em consonância, PEREIRA (2011) diz que os jogos no ambiente escolar superam o espectro de entretenimento e são educativos, por proporcionarem que os estudantes fortaleçam e desenvolvam habilidades cognitivas consideráveis para o aprendizado, por exemplo, resolução de conflitos, o trabalho em grupo, resolução de problemas, a criatividade de buscar métodos fora de padrões para superar desafios, etc. Como exibido na figura 1.

Figura 1 – Jogos no ambiente escolar



Fonte: Elaborado pelo autor

Na perspectiva de ALVES (2010), o jogo vem auxiliar a pessoa a buscar novas descobertas, estimulando também a manifestar a sua personalidade, bem como ressignifica o papel do professor como fomentador e avaliador da aprendizagem.

Cabe então ressaltar que os jogos estão presentes na vida de crianças, adolescentes e adultos, sendo uma ferramenta que utilizada de forma contextualizada com o conteúdo trabalhado, torna a aprendizagem, em todas as faixas etárias e níveis educacionais, mais participativa e mais significativa para os alunos.

2.1.1 Jogos Digitais

Com o advento das tecnologias digitais no século XX revolucionando a indústria, a economia, a sociedade e somado com o fato de termos cada vez mais jovens e crianças que estão usufruindo de jogos digitais, foi uma questão de pouco tempo para que a educação utilizasse os jogos digitais como ferramenta para o processo ensino-aprendizagem.

Os jogos eletrônicos vêm conquistando um espaço crescente na vida das pessoas, principalmente dos jovens, e atualmente os estudantes se mostram muito interessados nesse tipo de entretenimento.

Segundo a FORBES (2022) temos um mercado que movimenta bilhões de dólares, os jogos digitais possuem um grande destaque na cultura moderna, existem jogos que já entram na categoria de esporte, com jogadores profissionais. O que leva muitos estudiosos a realizarem pesquisas sobre quais motivos levam os jogos digitais a atrair tanto as pessoas, principalmente os jovens e quais impactos um jogo pode causar em suas vidas.

Muitos jogadores dedicam várias horas diariamente para superar os desafios e alcançar objetivos nos jogos em uma imersão naquele universo, o que nos leva a refletir a seguinte questão: como causar este estado de imersão e concentração nos alunos nos momentos de estudo?. Para SENA et al.(2016) temos que:

As Tecnologias digitais estão cada vez mais incorporadas nas rotinas de todos. Entre estas tecnologias, os jogos digitais despontam como uma tendência e são produzidos em diversos estilos e níveis de dificuldade, abrangendo públicos das mais variadas idades.(SENA, 2016, p.2)

Se os jogos possuem elementos que mantém os jogadores atentos e envolvidos, por que não usar conteúdos que os estudantes precisam aprender dentro desses jogos? É graças a essa indagação que os jogos digitais educacionais tem ganhado espaço e adeptos por essa ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem. Corroborando com essa ideia SENA et al. (2016) dizendo

que "A aprendizagem baseada em jogos digitais é uma tendência que vem sendo incorporada cada vez mais na educação."

PRENSKY (2012) argumenta que esse método de aprendizagem é eficiente, por acompanhar as tendências dos estudantes atualmente e também para os futuros estudantes que poderão usar aquele jogo. Ela é motivadora, por ter diversão dentro dela e possuir flexibilidade, ao existir a possibilidade de ser adaptada para todas as disciplinas em diferentes modalidades e níveis de ensino.

É importante salientar que nem todos os aplicativos usados para aprendizagem serão um jogo digital, jogos possuem em sua essência características que lhe são peculiares. MACGONIGAL (2011) adota que existem quatro elementos indispensáveis para se ter um jogo, são elas: objetivos, regras, sistema de feedback e participação voluntária. Na figura 2 temos os elementos descritos.

Figura 2 – Elementos de um jogo



Fonte: Elaborado pelo autor

Os objetivos são os resultados pré-definidos e específicos que um jogador necessariamente precisa atingir. As regras são fatores que demarcam as ações dos jogadores para que eles possam alcançar os objetivos. No sistema de feedback é mostrado para os jogadores o seu progresso no jogo e serve como norteador de o quanto ele está próximo ou distante do objetivo, fazendo assim com que ele possa traçar estratégias efetivas. E a questão de participação voluntária nada mais é que o aceite por parte do jogador dos objetivos, das regras e do sistema de feedback que o jogo propõe.

O potencial que um jogo digital eletrônico traz é muito maior do que a simples

"diversão", será pontuado alguns benefícios e potencialidades que os jogos digitais educacionais podem proporcionar para o processo ensino-aprendizagem, segundo SAVI e ULBRICH (2008), tem-se:

- **Aprendizado por descoberta**
- **Facilitador do aprendizado**
- **Desenvolvimento de habilidades cognitivas**
- **Socialização**
- **Efeito motivador**
- **Experiência de novas identidades**
- **Comportamento expert**
- **Coordenação motora**

O aprendizado por descoberta presente em jogos digitais educacionais se mostra em alguns jogos onde o passar de fase sempre vai trazer uma novidade, esse tipo de aprendizado é uma das maiores potencialidades existentes.

A facilitação de aprendizagem que um jogo digital educacional pode trazer perpassa por vários elementos que um jogo digital possui, pode-se gerar gráficos e elementos com o auxílio da tecnologia que ajudará o aluno a entender aquela questão de geometria que exigia uma abstração um pouco maior, este é um pequeno exemplo de como a aprendizagem pode ser facilitada.

Tem-se no desenvolvimento de habilidades cognitivas um dos maiores ponteciais presentes em um jogo digital educacional, pois é necessário ter esse ponto como fundamental em um jogo que o foco é desenvolver a aprendizagem.

A Socialização é uma vantagem dos jogos educacionais, pode ser uma socialização dentro da sala de aula, onde jogadores realizam uma disputa e assim formam um rangink ou até mesmo uma socialização por meio da internet, onde em alguns jogos temos várias pessoas jogando concomitantemente.

No efeito motivador temos que o jogos educacionais possuem se encontram em vários pontos que um bom jogo possui, em suma o chamado estado de fluxo, onde o jogador se mantém concetrado e focado no game e fornecem aquela sensação tão prazeroza que o jogador se envolve com o jogo de uma forma profunda. De encontro PRENSKY (2012) traz que ter componentes de diversão dentro do processo de aprendizagem e interessante pois deixa o estudante mais relaxado e mais aberto ao conhecimento que está sendo trabalhado no jogo.

Na figura 3 temos uma imagem que representa as sensações de um jogador em estado

de fluxo.

Figura 3 – Estado de Fluxo



Fonte: Cássio Menin, 2021

A experiência de novas identidades fornece ao estudante a experiência de sair do seu cotidiano e imergir em uma nova experiência que por vezes pode ser muito distante de sua realidade de vida. Um bom exemplo é o do jogo Flight Simulator, onde o jogador assume o papel de um piloto de avião, onde o avião que é pilotado possui todas as configurações do modelo real do avião que está sendo simulado. Na figura 4 temos a capa do jogo Flight Simulator.

Figura 4 – Simulador de Voo - Flight Simulator



Fonte: Microsoft

Então o comportamento expert é adquirido com o fato de o estudante jogar muitas vezes e assim se tornando especialista nos desafios propostos, isso no âmbito educacional auxilia muito o jogador a desenvolver as habilidades cognitivas propostas.

A coordenação motora é o foco de alguns jogos, em muitos deles o jogador desenvolve habilidades espaciais como também a sua coordenação motora, como por exemplo o jogo just dance, que reproduz passos de dança e faz com que os jogadores imitem esses passos de dança, mostrado na figura 5.

Figura 5 – Just Dance



Fonte: Gamespot, 2011

É quase impossível um jogo possuir todos esses elementos, já que dependendo de qual habilidade se deseja ensinar e como será utilizado a ferramenta jogo digital vai alternando entre esses itens potencializadores, se desenvolvido com intencionalidade correta, pode-se afirmar que pelo menos um desses benefícios jogo digital educacional deve desenvolver.

2.2 NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O ensino de matemática tem sido um desafio para a educação há muito tempo, haja vista ser considerada por muitos estudantes a disciplina mais "difícil" e "complicada" para se aprender, isso se deve talvez pelo fato de a matemática exigir um nível de abstração mais elevado que outras disciplinas ou mesmo dado ao fato de metodologias mais antigas e conservadoras que acreditam que a matemática deve ser ensinada com conceitos e resolução de atividades somente.

CHAGAS (2004) em consonância a isso traz que:

Não é raro encontrarmos, dentro do trabalho cotidiano das escolas, professores de Matemática ensinando esta disciplina de forma “rotineira”, onde os conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se restringe a aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem. (CHAGAS, 2014, p.3)

Os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) 2021, sendo um grupo de avaliações externas, em língua portuguesa e matemática, que permite que seja realizado um levantamento sobre a situação da educação básica no Brasil, mostram que no referido ano a escala de proficiência em matemática das escolas do ensino médio ficou em 270, como mostra o quadro 1.

São 10 níveis de proficiência e os estudantes brasileiros ainda se encontram no nível 2, isso mostra o quanto é desafiador ser professor de matemática no Brasil, no nível 2 os alunos terminam a educação básica em uma situação muito crítica, em termos de comparação um aluno que finaliza o ensino médio no patamar de muito crítico os conhecimentos de matemática são comparados ao de um aluno do 5º ano do ensino fundamental.

Quadro 1 – Escala de proficiência de matemática 3ª série do ensino médio

NÍVEL*	DESCRIÇÃO DO NÍVEL
Nível 1 Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	Os estudantes provavelmente são capazes de: TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES <ul style="list-style-type: none"> • Associar uma tabela de até duas entradas a informações apresentadas textualmente ou em um gráfico de barras ou de linhas.
Nível 2 Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: ESPAÇO E FORMA <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as coordenadas de pontos representados em um plano cartesiano localizados no primeiro quadrante. NÚMEROS E OPERAÇÕES; ÁLGEBRA E FUNÇÕES <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os zeros de uma função dada graficamente. • Determinar o valor de uma função afim, dada sua lei de formação. • Determinar resultado utilizando o conceito de progressão aritmética. TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES <ul style="list-style-type: none"> • Associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente ou em uma tabela.

Fonte: (INEP),pg 33, 2022.

Há uma necessidade real do professor acrescentar em seu acervo de recursos metodológicos estratégias que possam tornar mais dinâmicos, prazerosos e envolventes o processo de

ensino-aprendizagem de matemática, para poder mudar esse panorama preocupante da matemática. Uma boa ferramenta é o uso de jogos em sala de aula, seja ele um jogo analógico ou digital, o importante é conseguir atingir o objetivo da aula.

Ao encontro disso, SILVA et al. (2013) vem ressaltar que a matemática consegue motivar

[...]o envolvimento dos educandos nas brincadeiras, jogos e desafios apresentados e construídos. Os vários conteúdos matemáticos trabalhados de forma lúdica e prazerosa com alunos do Ensino Fundamental e Médio têm grande relevância. Os alunos percebem que é possível aprender Matemática de forma lúdica, recreativa e divertida, tendo maior aprendizagem em relação aos conteúdos estudados, bem como contribuindo para o aumento da criatividade, criticidade e inventividade no ensino da Matemática (SILVA et al., 2013, p. 28).

Importante salientar que a utilização de jogos educacionais para o ensino de matemática é uma ferramenta pedagógica, como toda e qualquer boa ferramenta é necessária uma habilidade e finalidade para efetuar um bom uso. Os jogos educacionais, tem como proposta servir de apoio a conteúdos que ou irão ser trabalhados ou que foram trabalhados, um jogo não pode aparecer em um planejamento de aula somente para servir como diversão ou como momento de relaxamento e descontração.

Quando o estudante enxerga e experimenta os conteúdos que o professor trouxe nos jogos se cria uma conexão significativa, que irá proporcionar as mais variadas oportunidades de aprendizagem, que sendo bem trabalhadas pelos professores e estudantes, geram uma aprendizagem significativa.

Segundo KISHIMOTO (2001), essa conexão é reconhecida no momento em que,

Há no processo de aprendizagem, determinados componentes internos que não podem ser ignorados pelos educadores. [...] Esta nova perspectiva sobre a ação educativa tem servido para “revitalizar” as propostas pedagógicas que situam na atividade auto-estruturante do aluno, isto é, na atividade auto-iniciada e sobretudo, auto-dirigida, o ponto de partida necessário para uma verdadeira aprendizagem (KISHIMOTO, 2001, p. 75).

Isso tudo combate a ideia de que o professor é o detentor do saber e replicador de tal saber e o estudante é somente um "recipiente" vazio preparado para receber todo esse conhecimento.

Complementando, PINTO (2008) diz que:

A Matemática pode ser mais prazerosa com a aplicação de jogos, brincadeiras, entre outros. Para os alunos com maiores dificuldades no aprendizado matemático, o lúdico proporciona uma situação favorável e consequente-

mente, na aprendizagem das quatro operações (PINTO, 2008, p. 4).

Convém frisar também que o uso de metodologias mais tradicionais, como a exposição no quadro branco, resolução de exercícios, etc, são recursos válidos e indispensáveis para aprendizagem, os jogos são apresentados como um incremento metodológico que irá incorporar elementos que as metodologias mais tradicionais não possuem. Cabe ao professor, em seus planejamentos de aula, definir o melhor momento, de dinamizar a aula com jogos educacionais ou outra ferramenta.

2.3 EXEMPLOS

Nesta parte do trabalho será mostrado dois exemplos de jogos matemáticos, um analógico e um digital. Um jogo é dito analógico quando não é necessário a utilização de nenhuma tecnologia digital, como por exemplo um celular, tablet, computador, em contrapartida um jogo digital e indispensável alguma destas tecnologias para o funcionamento dele. Nestes exemplos serão mostrados quais habilidades eles podem desenvolver nos estudantes quando trabalhados de maneira efetiva.

2.3.1 Mancala

O Mancala é o termo utilizado para denominar uma família com mais de duzentas variações de jogos de tabuleiros de origem africana e sendo muito disseminado na Ásia. Segundo FRAGA, SANTOS, (2004),

[...] está comprovado a existência de tabuleiros de MANCALA, na época do Novo Império (1580-1085 a.C.). Também são observados tabuleiros de pedra esculpidos nas lajes de cobertura do templo Kurna (323-30 a.C.), a entrada do templo de Carnaque, e no topo das paredes deste templo e do Lúxor (1557-1304 a.C.) para a construção dos quais contribuíram Tutemés III (1490-1457 a.C.), Tutemés IV e Amenófis III (1410-1362 a.C.).(FRAGA;SANTOS, 2004, p.10).

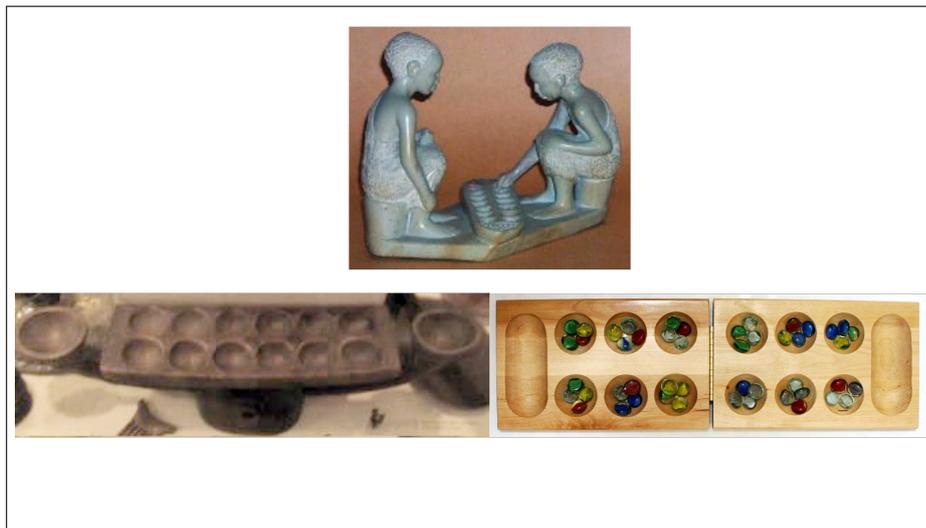
No Mancala temos um tabuleiro com fileiras tendo concavidades nas mesmas dimensões e nos extremos duas concavidades maiores utilizadas para armazenar as peças capturadas. A premissa do jogo é capturar mais peças, se consagra vencedor o jogador que capturar metade das peças mais um. As variações de Mancala possuem regras semelhantes, o que difere entre eles é o número de peças e/ou número de concavidades e fileiras.

Inicia-se com quatro sementes em cada concavidade. A jogada compõe-se em selecionar uma concavidade, retirar as sementes desta concavidade e distribuir pelas concavidades subsequentes, uma de cada vez no sentido anti-horário. Ao passar pela concavidade maior que

lhe pertence o jogador deposita-se uma semente, ao passar pela do oponente nada acontece.

Se a última semente ocupar uma concavidade vazia do seu lado do tabuleiro, o jogador captura todas as sementes da concavidade oposta e a sua própria e armazena na concavidade maior que lhe pertence, se consagra vencedor o jogador que armazenar mais sementes no momento que um dos jogadores não tiver mais sementes disponíveis para realizar o movimento entre as concavidades. Na figura 6 temos exemplos de tabuleiros de mancala.

Figura 6 – Mancala



Fonte: Wikipédia

Neste jogo podem ser trabalhados muitos conteúdos matemáticos, entre eles probabilidade, cálculo mental, estimativa, lógica, porcentagem entre outros. Como traz PEREIRA (2011), usando Awalé, uma das variações do Mancala ele afirma,

[...]podemos construir outros conceitos a partir de situações reais de jogo. Neste contexto veremos a seguir como ocorreu à construção de estratégia, estimativas, raciocínio lógico e o cálculo mental numa situação real de uma partida de Awalé.(PEREIRA, 2011, p.110).

PEREIRA (2011) mostra de forma muito didática como usar o Awalé para dinamizar e otimizar o aprendizado de matemática e também a cultura africana interdisciplinarmente.

2.3.2 Matemática: Somar, Subtrair

Neste jogo desenvolvido por RV AppStudio com mais de 42 mil avaliações críticas e mais de 10 milhões de downloads na Playstore. O jogo é simples e efetivo temos as quatro operações sendo trabalhadas, envolvendo frações, números decimais, radiciação, potenciação,

etc.

Na figura 7 é apresentada a tela inicial do jogo, mostrando sua interface simples e bem colorida.

Figura 7 – Matemática: Somar, Subtrair



Fonte: RV AppStudios, 2020

Nele tem-se em sua essência uma tabuada, onde o jogador memorizará o resultado e sempre é mostrado os caminhos que levam ao resultado utilizando, por exemplo, uma régua de cálculo. Este jogo é ideal para crianças que estão aprendendo as quatro operações fundamentais por ter uma interface intuitiva e muito fácil de manusear.

3 GAMIFICAÇÃO

Neste capítulo será trazido a história da gamificação, tanto no âmbito geral como no âmbito educacional, trazendo o nome dos primeiros autores a trabalharem com o termo, assim como autores que trabalham o tema no âmbito educacional. Será mostrado algumas definições de gamificação e como essa metodologia soma com o processo de ensino-aprendizagem.

Por fim exemplos de aplicações da metodologia que obtiveram sucessos tanto em empresas como em escolas serão analisados.

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Sobre a história da gamificação ALVES (2015) diz que "O gamification nasce com o olhar dos desenvolvedores de softwares, que queriam encontrar uma forma mais interessante para fazer seu trabalho e usavam elementos dos games para melhorar a experiência dos usuários",

O termo gamificação, autores como ALVES (2015), ZICHERMANN, CUNNINGHAM (2011) e CHOU (2015) preferem o termo *gamification* e outros autores, por exemplo, KIM (2014) preferem usar *gamefication*. Este termo foi usado pela primeira vez no ano de 2002 por Nick Pelling, programador de computador e escritor britânico nascido em 1964. Ele emprega o termo visando promover a gamificação de produtos em uma empresa de consultoria chamada "Conunda".

Essa nomenclatura só foi usada em 2002, mas a metodologia de gamificação vem de muito antes disso, por exemplo, em 1978, Roy Trubshaw e Richard Bartle criaram o "MUD1", um sistema de jogo on-line colaborativo onde as características da gamificação se faziam presentes.

Na educação, muito antes de padronizar jogos e empregar o termo gamificação, os professores utilizavam de metodologias que tinham em sua essência elementos da gamificação. Por exemplo, um Quiz em sala de aula onde a recompensas eram chocolates é um exemplo de uma metodologia que possui elementos de gamificação.

Em 2010, a expansão do termo gamificação entre pesquisadores e a sociedade em geral se deu graças a Jane McGonial e sua apresentação na *Thecnology, Entertainment and Design* no famoso *TED Talk*, disponível no youtube. Na ocasião ela trouxe o quanto os gamers se dedicavam para resolução dos problemas virtuais dentro no jogo *World of Warcraft*.

Os números que ela trouxe eram muito impactantes, pois somando as horas de todos os jogadores giravam em torno de 5,93 bilhões de horas dedicados as resoluções de problemas. Na sua fala, Jane McGonial faz a seguinte reflexão: E se essas horas fossem usadas para resolver

problemas reais? E a partir disso houve um maior interesse pelo termo gamificação que se alastra alcançando a comunidade em geral. Vários estudiosos começam a usar a gamificação como metodologia para ser aplicada nos ambientes de trabalho, pesquisas científicas e até mesmo no âmbito pessoal.

No ano seguinte o conceito começa a amadurecer e ter seus primeiros resultados catalogados, o que vem mostrando como essa metodologia de gamificação agrega valor a aprendizagem, tanto acadêmica quanto profissional.

3.2 DEFINIÇÕES

Muitos estudiosos trazem definições, que na essência, trazem a mesma mensagem, mas cada autor adiciona elementos que completam essas definições.

A primeira definição que será analisada é a de ZICHERMANN (2011), considerado um dos maiores especialistas e palestrantes sobre gamificação, diz que: Gamification consiste no processo de utilização de pensamentos de jogos e dinâmica de jogos para engajar audiências e resolver problemas. ZICHERMANN, CUNNINGHAM (2011) em sua definição nos traz uma visão muito voltado a profissionais de marketing e de RH, em sua definição a gamificação nos traz a proposta de usar elementos de jogos em contextos diferentes dos jogos.

Uma definição análoga traz KIM (2014), quando define que gamificação é: "A utilização de técnicas de games para tornar atividades divertidas e engajadoras".

A definição de KAPP, BLAIR, MESCH (2014), é a mais simples e mais direta definição para ao ambiente escolar e será a que a análise será feita mais a fundo: "Gamification é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseado em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas".

Quando traz em sua definição o termo pensamento baseado em games, consiste em pensar sobre um problema e transmutar para uma atividade que contenha os elementos básicos de jogo (competição, cooperação, storytelling etc). Promover a aprendizagem e resolver problemas se encaixa perfeitamente no que é proposto nesse trabalho, a resolução de problemas matemáticos será o foco do jogo proposto.

A definição que sera analisado agora é de CHOU (2015), traz que: "Gamificação é a arte de extrair toda a diversão e os elementos engajantes dos jogos e aplicá-los em atividades produtivas do mundo real." O taiwanês traz uma definição mais voltada para indústrias e grandes corporações, voltadas a resolução de problemas de produção.

Uma grande adição para a gamificação que CHOU (2015) trouxe foi a metodologia Octalysis Framework. A metodologia exclusiva inventada por CHOU (2015) tem como base o Human-Focused Design, visando fomentar a motivação e o engajamento das pessoas que fazem parte do público-alvo.

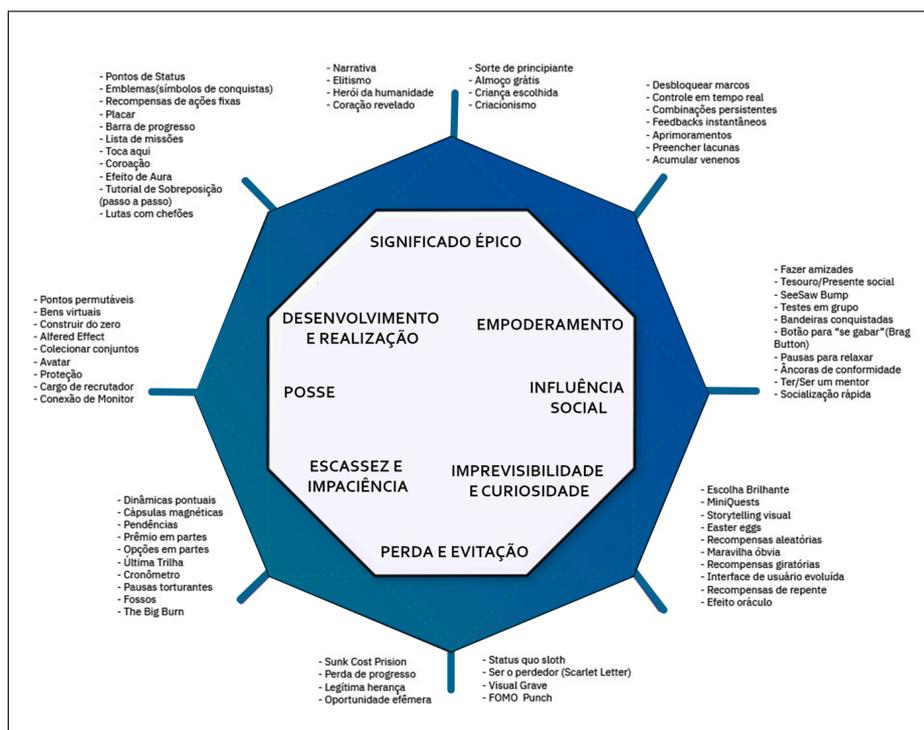
O modelo pode ser usado no ensino, no marketing, na gestão de pessoas e em outros setores de corporações em que haja a necessidade de gamificar processos, esta metodologia será mais detalhada na próxima seção, pois este trabalho teve como base tal metodologia.

3.3 O FRAMEWORK OCTALYSIS

Octalysis é a metodologia mais completa para utilização de gamificação, como ela foi a base do produto deste trabalho, sendo assim, um estudo mais minucioso sobre este *Framework* será feito.

Na figura 8 é exposto uma representação mais didática dos 8 core drives, cada lado do octógono temos um core drive que compõe o Octalysis e que motiva o engajamento do jogador, a partir desse momento será usado também o termo jogador para expressar o usuário do sistema gamificado.

Figura 8 – Octalysis Framework



Fonte: Gamificação Brasil, 2019.

CHOU (2015) ao realizar estudos sobre o motivo pelo qual as pessoas tanto se envolviam com jogos chegou a conclusão que isso se dava graças ao resultado da combinação de core drives inerentes ao ser humano, eles que motivam toda a ação e compromisso em nossas atividades. Na Octalysis temos oito core drives que combinados motivam as ações, pelo menos um deles está sempre presente em processo de gamificação e promove o engajamento necessário para o sucesso de tal processo. Quanto mais core drives envolvidos em um sistema gamificado mais engajamento teremos.

- **Core drive 1 - Significado Épico**

Este core drive consiste em inspirar o jogador para que ele se sinta parte de algo grandioso e que ele tem um papel fundamental para o desenvolvimento desse propósito magnífico. As narrativas corroboram com esse processo, pois colocando o jogador na posição de protagonista da ação o torna parte essencial de tal ação.

Um exemplo, trazido pelo próprio Yu-Kai Chou em uma de suas palestras, é o caso do aplicativo Pain Squad. Neste aplicativo, crianças com câncer assumem o controle de um grupo de policiais, que estão enfrentando a sua doença, ela precisa fornecer informações sobre as dores que está sentindo em seu corpo e com isso auxiliar os policiais a resolverem os casos. Na realidade essas informações fornecidas pelos pacientes são usadas pelos médicos que estão tratando as crianças, através do aplicativo os médicos conseguem conferir o quadro de progressão ou mesmo a regressão da doença perante o tratamento que eles estão sendo submetido. Na figura 9 é exposto tela inicial do referido jogo.

Figura 9 – Pain Squad



Fonte: The Hospital for Sick Children, 2014.

- **Core drive 2 - Desenvolvimento e Realização**

Aqui se encontra um dos mais motivadores, engajadores, simples e efetivo core drive, pois nele despertamos no jogador o sentimento de progresso e conquista em cada realização. Os professores sempre utilizam desse core drive, seja pela bonificação com pontos como prêmio para os alunos que se comportam ou fizeram alguma atividade específica, ou mesmo a metodologia de professores de ensino fundamental que premiavam os alunos com "estrelas" e que geram o sentimento nos alunos de preocupação com a quantidade de estrelas e uma busca por mais estrelas.

- **Core drive 3 - Empoderamento, Criatividade e Feedback**

Neste drive o jogador será envolvido em um processo criativo no qual ele deve testar e fazer várias combinações mostrando sua criatividade e também precisam receber feedbacks e refletir sobre eles.

Um bom exemplo é o de brincar com Legos, onde é possível usar toda criatividade, construir, destruir e reconstruir várias combinações de objetos e a satisfação no processo é a liberdade na criação para atingir o resultado. Na figura 10 tem-se a representação de uma das opções de Legos que existem no mercado.

Figura 10 – Lego



Fonte: Lego, 2023.

- **Core drive 4 - Propriedade e Posse**

Aqui o jogador irá possuir alguma propriedade no jogo e naturalmente irão na busca de melhorar esta propriedade ou adquirir cada vez mais. Está relacionado a bens virtuais quando, por exemplo em um jogo investimos tempo e às vezes até mesmo recursos financeiros para customizar um personagem ou conquistar algo, isso nos traz o sentimento de posse.

Um exemplo clássico desse core drive é no famoso jogo de tabuleiro banco imobiliário, por permitir que o jogador compre terrenos e propriedades, refletindo no progresso do jogo e define o vencedor de cada partida, sendo assim ponto relevante do jogo.

- **Core drive 5 - Influência Social**

É o core drive que conecta o jogador com uma comunidade de jogadores, ele está relacionado com elementos sociais que estimulam as pessoas. Aqui existe a possibilidade de trabalhar muito bem as resoluções de problemas usando um grupo de jogadores que precisam trabalhar em equipe para conseguir atingir os objetivos, assim como também gerar uma competitividade sadia entre os jogadores, sempre motivando para que eles possam se superar cada vez mais. Mais um exemplo clássico é nos antigos fliperamas, que mostravam a pontuação dos jogadores em um ranking, o que gerava uma competitividade entre aquela comunidade de jogadores que fazia com que cada um deles se dedicasse cada vez mais a ser o jogador no topo deste ranking.

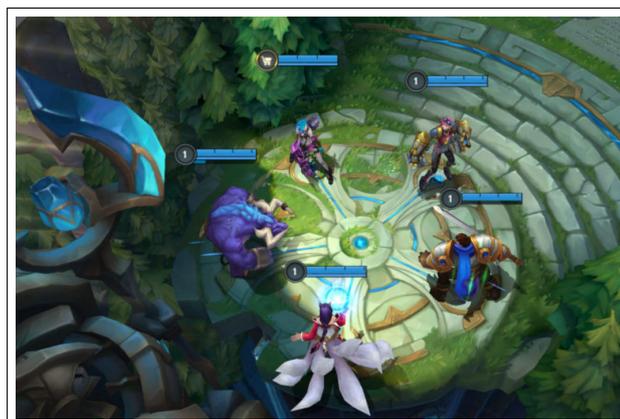
- **Core drive 6 - Escassez e Impaciência**

Aqui a motivação é dada quando um determinado elemento do jogo não pode ser conquistado imediatamente, por haver uma grande dificuldade em conseguir tal elemento.

O simples fato de um jogador não conseguir o que deseja torna aquilo muito valioso para o mesmo, o que vai fazer com que ele se dedique mais e mais para alcançar este elemento do jogo.

Um exemplo é o jogo *League of Legends* que possui no jogo itens raros e de colecionador que para ser conquistados precisam de missões que precisam ser completadas e assim acumular pontos para conseguir tais itens. Na figura 11 está uma captura da tela do jogo *League of Legends*.

Figura 11 – League of Legends



- **Core drive 7 - Impresivibilidade e Curiosidade**

Se resume em querer saber o que virá a seguir no jogo. Jogos com narrativas envolventes prendem a atenção do jogador para que ele permaneça no jogo e mantenha viva a curiosidade de querer saber o que acontece a seguir, e o que por muitas vezes torna essas narrativas envolventes é a imprevisibilidade presente nelas.

Nos tornamos mais engajados quando há uma probabilidade de vitória ao invés de uma certeza, quando temos uma chance de receber uma recompensa, ficamos mais envolvidos e com a emoção de incerteza se vamos obter sucesso ou não.

Exemplo desse core drive é a imprevisibilidade presente nos jogos de caça-níquel, onde os jogadores constantemente gastam seu dinheiro, mas estão engajados e se divertindo com a esperança de em algum momento ganhar uma abundância de dinheiro. Na figura 12 uma imagem de caças-níqueis é apresentada.

Figura 12 – Máquina de caça-níquel



Fonte: Pixabay, 2022.

- **Core drive 8 - Perda e Evitação**

Neste último drive o sentimento se resume a motivação do medo de perder algo ou evitar que algo negativo aconteça. Desde morrer em uma fase, perder pontos por uma ação errada, perder posições em um ranking, perda do seu progresso caso não jogue com constância no qual o jogo exige, etc.

Um exemplo interessante é o do jogo *eFootball 2023*, onde para cada dia em que você realiza o login, ou seja, que você entra no jogo utilizando sua conta criada no site oficial do jogo, você recebe recompensas em forma de moedas eletrônicas usadas no jogo e até mesmo novos

jogadores, isso faz que muitos jogadores entrem no jogo com frequência para não perder aquelas gratificações que só quem entrou no jogo conquistou. Na figura 13 a imagem da 3ª temporada do jogo é mostrada.

Figura 13 – eFootball 2023



Fonte: Konami, 2023.

Estes core drives são divididos em drives maiores, no qual CHOU (2015) chamou de cérebro esquerdo, os 4 lados da esquerda, e cérebro direito, o 4 lados da direita e os 4 lados superiores são denominados *white hat*, uma motivação aditiva e os 4 inferiores chamados de *black hat*, que já é uma motivação subtrativa. Na figura 14 tem-se o cérebro esquerdo do Octalysis.

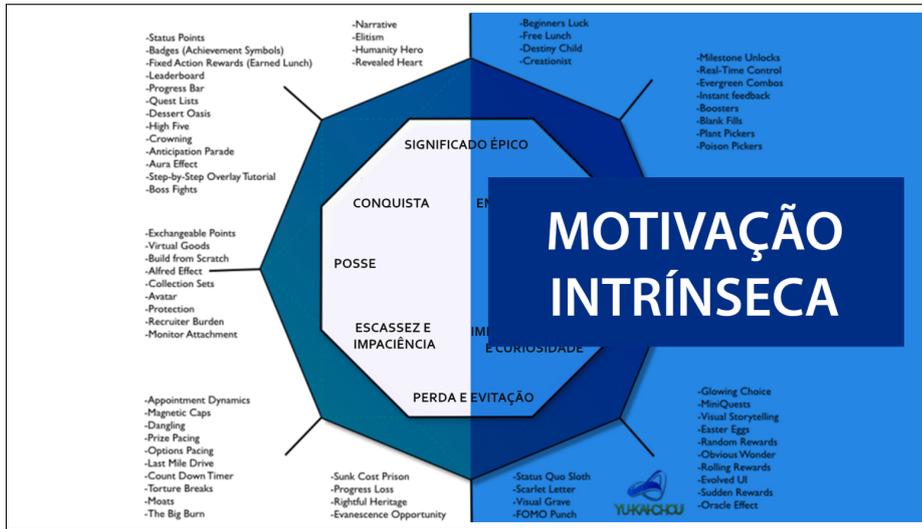
Figura 14 – Cérebro Esquerdo



Fonte: Gamificação Brasil, 2019.

Nos 4 lados da esquerda temos os motivadores extrínsecos, os quais são elementos exteriores que irão motivar o jogador a continuar e se superar durante o jogo. Na figura 15 o cérebro direito do Octalysis é apresentado.

Figura 15 – Cérebro Direito



Fonte: Gamificação Brasil, 2019.

Já nos 4 lados da direita os motivadores intrínsecos, ou seja, não tem necessidade de um objetivo ou recompensa para seu processo criativo, o simples fato de socializar com seus amigos ou aquele envolvimento na trama do jogo, já são recompensas suficientes para o jogador. Na figura 16 a motivação aditiva do Octalysis é destacado.

Figura 16 – White Hat



Fonte: Gamificação Brasil, 2019.

Nos 4 lados superiores encontramos os chamados *white hat*, motivadores aditivos, estão relacionados a criatividade, satisfação e habilidade. Aqui o jogador se sentirá bem e empoderado de suas ações no jogo.

Por fim, nos 4 lados inferiores encontramos o *black hat*, motivadores subtrativos, quando utilizados geram no jogador o sentimento de medo e cautela para agir perante os desafios que estão sendo propostos. Na figura 17 temos as motivações subtrativas.

Figura 17 – Black Hat



Fonte: Gamificação Brasil, 2019.

A Octalysis mostra que existem inúmeras possibilidades para utilizar na gamificação, tudo vai depender de qual objetivo o modelo gamificado pretende alcançar, pode-se combinar técnicas diferentes e montar seu próprio modelo gamificado.

3.4 EXEMPLOS

Nesta seção traremos dois exemplos de uso de gamificação para promover aprendizagem, um destes exemplos é voltado ao ambiente empresarial e o outro voltado ao processo da aprendizagem de matemática.

3.4.1 Caso da Ipiranga

A Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga todo ano treina seus colaboradores que atuam em seus postos espalhados por todo Brasil, assim como nas lojas de conveniências AM/PM e também os que trabalham nas trocas de óleo, conhecidos na empresa de VIPs.

Na figura 18 uma imagem do posto Ipiranga padrão é mostrado.

Figura 18 – Posto Ipiranga



Fonte: Ipiranga, 2023.

O objetivo desses treinamentos é melhorar a experiência de consumo em cada posto de gasolina. Eles precisam estar capacitados para atender os clientes e se adequar as suas necessidades, além de conseguir de sanar dúvidas. Isso necessita de conhecimentos técnicos e comportamentais.

O maior desafio desses treinamentos, como traz ALVES (2015) é "Aumentar a frequência nos treinamentos, uma vez que apesar do conhecimento que grande parte dos VIPs possuem, a reciclagem é fundamental para a manutenção dos altos índices de satisfação dos clientes.(ALVES,2015, p.163)".

O resultado esperado destes treinamentos é aumentar a adesão dos colaboradores, além de promover uma aprendizagem mais significativa e tornar a metodologia mais atrativa para o público ao qual se destinavam os treinamentos. A solução pensada foi uma estratégia gamificada sem o uso de tecnologia.

A metodologia aproveitou o fato de no ano de 2014 ter sido realizado a Copa do Mundo de futebol no Brasil, logo foi criado um jogo de tabuleiro onde na história a "Família Souza", apaixonada por futebol, foi visitar os estádios pelo Brasil onde ocorreriam os jogos. Em sua viagem de carro a "Família Souza" vai parando em vários dos postos Ipiranga, assim como

visitaram as lojas AM/PM e Jet Oil e nessas paradas os desafios eram apresentados aos jogadores que participavam em equipe, à medida que conseguiam superar os desafios conquistavam partes de um troféu que ia premiando a equipe vencedora. Os desafios sempre traziam elementos de futebol e da copa do mundo, um elemento que promovia o engajamento dos participantes do treinamento.

O resultado da metodologia foi um sucesso, foram num total de 26.000 colaboradores, treinados e a empresa recebeu *feedbacks* positivos sobre os colaboradores desde conhecimentos técnicos como também no tratamento aos clientes.

3.4.2 Gênios do Cálculo RPG

Gênios do cálculo é um RPG, que foi idealizado e produzido por Hélio Halley Albino. O RPG é a sigla de *Role Playing Game*, que em uma tradução literal é um jogo de interpretação de papéis, ou seja, os jogadores irão interpretar personagens e seguem uma narrativa que sempre gira em torno de um enredo.

Cada partida de RPG possui o "mestre", sendo o responsável por esse enredo, o mestre narra toda a aventura para os jogadores utilizarem de criatividade e uma pitada de sorte para superá-los.

Antes que um jogo de RPG comece os jogadores precisam criar seus personagens, escolhendo todas as características deste, como raça, classe, aspectos físicos, etc. Aqui o jogador também precisa distribuir pontos de habilidade para seu personagem, e isso varia conforme temos classes, raças diferentes. Toda essa construção possui regras pré-definidas que vem em um livro de regras, sendo o mais conhecido é o D and D (Dungeons and Dragons), no mercado desde 1974.

Após decidir todos esses atributos de cada personagem, o mestre inicia a narração da história e durante toda ela cada jogador interpreta o seu personagem com todas as características definidas por ele, e durante toda a narração o mestre traz desafios que precisam ser superados pelo grupo usando as habilidades de cada membro.

Em um jogo de RPG, o controle das ações tanto dos personagens como do mestre são definidos com certa aleatoriedade usando dados, onde os resultados obtidos nos dão as chances de sucesso ou fracasso em determinada ação.

O jogo Gênios do Cálculo foi pensado pelo autor para ser uma ferramenta pedagógica que auxiliará a aprendizagem de matemática, como traz ALBINO (2020), quando diz que:

O jogo Gênios do Cálculo RPG foi elaborado neste trabalho de pesquisa de maneira que possa ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para o ensino da Matemática para alunos do Ensino Médio. Porém, como é um jogo com regras simples, ele pode ser facilmente adaptado para o Ensino Fundamental.(ALBINO,2020, p.22)

ALBINO (2020) em seu trabalho monta o próprio livro de regras, onde nele traz habilidades específicas para matemática e explica exatamente como iniciar o seu jogo. A aventura que ele traz no trabalho se chama a Fortaleza de Gauss, que segundo o próprio autor:

A Fortaleza de Gauss é uma aventura elaborada neste trabalho para o jogo Gênios do Cálculo RPG a ser utilizada como uma situação de aprendizagem no ensino da Matemática para alunos do Ensino Médio com tempo previsto de doze horas aulas (aulas de 45 minutos).(ALBINO,2020, p.40)

Nesta aventura as habilidades matemáticas trabalhadas de forma direta são elas, estatística, geometria espacial, geometria plana, probabilidade, progressão aritmética e geométrica, raciocínio lógico, sequência de Fibonacci e trigonometria.

A gamificação se faz presente no Gênios do Cálculo, o engajamento e diversão ficam claros ao ver o trabalho desenvolvido.

Tomando como base o *Framework do Octalysis* podemos colocar o jogo Gênios do Cálculo dentro do octógono da seguinte maneira:

Figura 19 – Octalysis do Gênios do Cálculo



Fonte: Elaborado pelo autor

Como percebido na figura 19, o Gênios do Cálculo tem sua maior motivação intrínseca, como todo bom RPG, a aventura, interação social e a imprevisibilidade na narrativa fazem com que o RPG seja emocionante e engajador, somado a isso usar desafios matemáticos torna a aprendizagem mais divertida e assim mais interessante para os alunos.

4 AVENTURA DOS LYSIANOS

Nesta seção será tratado sobre a concepção do jogo Aventura dos Lysianos, desde a *engine* trabalhada para ser feito jogo, enredo do jogo, os desafios matemáticos presente nele assim como o resultado de como ficou o jogo. Como o desejo do autor é usar o produto elaborado na escola em que está lotado, ele inspirou toda a trama na escola EEEP Professora Lysia Pimentel Gomes Sampaio Sales.

4.1 RPG ELETRÔNICO

O *Role Playing Game* eletrônico nasce após o surgimento do RPG tradicional, sua origem acontece nos anos 80, com o surgimento de computadores mais desenvolvidos. HIGUCHI (2001) traz que:

Após o surgimento do RPG são criadas, no início dos anos 80, as primeiras versões para o computador com os jogos Wizardry (Magia) e Ultima, cujas continuações são lançadas até hoje. Aqui, o mestre é o computador e o número de opções já vem restrito tanto pelos programadores quanto pelos limites do próprio computador, como capacidade de memória, velocidade e recursos, não deixando espaço para improvisação. Mesmo assim, Wizardry, o maior jogo elaborado para computador, nasce revolucionário, originando novas versões e inspirando a criação de outros, aumentando as possibilidades de exploração do mundo ficcional. O RPG de computador ajuda a difundir o RPG convencional, ampliando o número de jogadores e dando àqueles que não conhecem o jogo ou não tem um grupo a possibilidade de jogarem sozinhos. (HIGUCHI, 2001, p.179)

Na figura 20 é mostrado a imagem de divulgação do jogo Dragon Quest

Figura 20 – Drangon Quest



Fonte: Nintendo, 2021.

Segundo BUENO (2022) os RPGs eletrônicos conseguem ampliar o alcance desse estilo de jogo com Dragon Quest (1986), com nome nos EUA de Dragon Warrior, da produtora ENIX para o Nintendo Entertainment System (NES), console de videogame muito popular na década de 80. Após este vieram vários outros jogos de sucesso como Final Fantasy, Chrono Trigger entre outros.

Após alguns anos os RPG eletrônicos que possibilitavam uma experiência online começam a surgir com os jogos Secret of Mana (1993) e Diablo (1996), estes seria os peRcussores de um novo gênero de RPG eletrônico conduzem muito sucessos nos atualmente que são os MMORPGs (*Massive Multiplayer Online RPG*).

Os RPGs eletrônicos possuem muitas características herdadas dos RPGs de mesa, nomenclatura utilizada para os RPGs que são jogados sem o uso de computadores e consoles de videogames. Geralmente os jogos possuem uma história que pode ir sendo personalizada com as escolhas feitas pelo jogador no desenrolar da aventura, permitindo um grau de liberdade e interação. Em sua grande maioria os RPGs eletrônicos possuem um personagem que é o principal da trama que irá formar um grupo de heróis para cumprir uma missão, para alcançar esse objetivo os heróis vão completando desafios e superando obstáculos e evoluindo até a finalização do jogo.

4.2 RPG MAKER

O RPG Maker é um programa utilizado para construção de um RPG eletrônico, nele se pode criar um jogo de RPG eletrônico do zero e de forma muito intuitiva e, ao mesmo tempo muito sofisticada. Na figura 21 a tela inicial do programa RPG Maker MZ é mostrado.

Figura 21 – RPG Maker MZ



Fonte: RPG Maker Web, 2023.

O *software* foi desenvolvido pela empresa japonesa ASCII, possuindo versões em diversas línguas e as mais variadas versões do software, desde versões mais completas pagas e também versões gratuitas, a versão usada neste trabalho é a RPG Maker MZ.

Os jogos criados pelo RPG Maker graficamente se assemelham muito a jogos clássicos do Super Nintendo, jogos em duas dimensões onde você visualiza o mapa onde estão os desafios e personagens com uma visão superior como mostra a Figura 22.

Figura 22 – Aventura dos Lysianos



Fonte: Elaborado pelo autor

A escolha desse programa foi feita pelo fato de não exigir um grande conhecimento de programação para a construção da Aventura dos Lysianos, o *software* se baseia na premissa de *Reusable Code* (código reutilizável), onde o criador do jogo não precisa criar uma mecânica nova para o jogo que está desenvolvendo, ele utiliza características presentes em outros jogos e adapta a história do seu jogo para aquelas características que já vem estabelecidas no programa usado.

4.3 DESENVOLVENDO A AVENTURA

4.3.1 Capítulo I da Aventura dos Lysiano

Escolhido o programa que foi utilizado para o desenvolvimento do RPG eletrônico Aventura dos Lysianos estava na hora de desenvolver a história do jogo, seus personagens e qual

seria a trama.

Ambientado por características medievais, o jogo se passa no Reino de Sobralis, um reino onde magia e matemática andam juntas. Neste reino os jovens frequentam escolas onde aprendem a nobre arte da matemática e também magia e combate, já que este Reino possui criaturas ariscas e também maléficas que podem a qualquer momento atacar os vilarejos que compõem Sobralis.

O personagem principal é Hector, um jovem de cabelos escuros e que sempre anda com suas vestes verdes, ele é filho de Aivil, uma mulher linda, de personalidade forte e dócil, e seu pai ele não conheceu, e sempre que pergunta a sua mãe sobre ele recebe como resposta que ele teve que partir para uma missão, da qual ele nunca mais voltou. Na figura 23 é exposto o primeiro diálogo entre Aivil e Hector.

Figura 23 – Aventura dos Lysianos - Conversa com a mãe de Hector



Fonte: Elaborado pelo autor

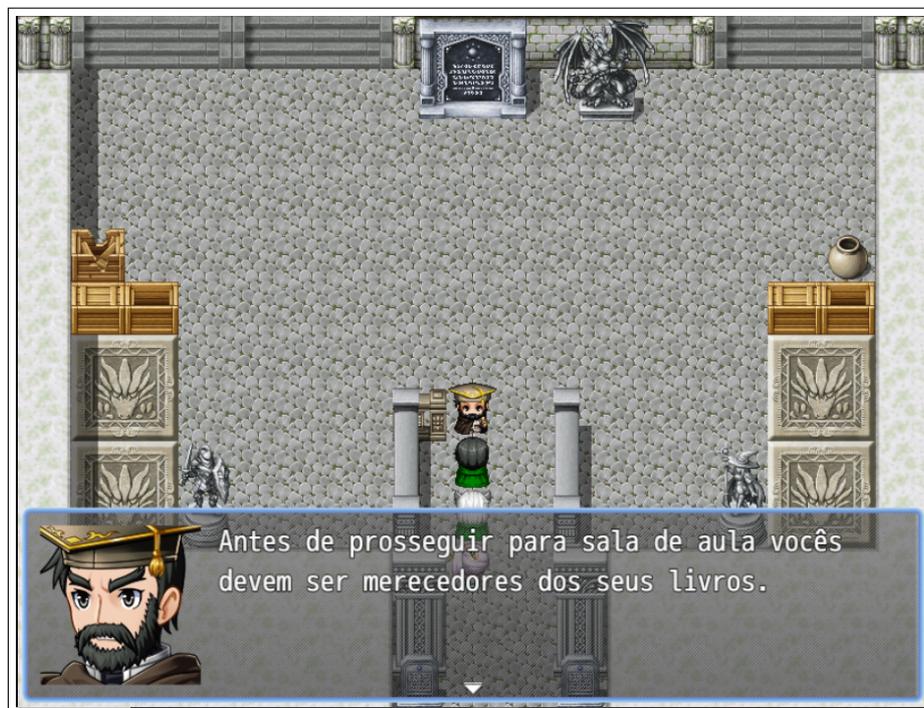
Parecia uma manhã comum no Reino de Sobralis, a não ser pelo fato que era o dia que muitos jovens aguardavam ansiosos, o primeiro dia de aula na escola de magia Lysia Pimentel, mas nosso herói dormiu demais, ele acorda apressado e ao falar com sua mãe Aivil que está na cozinha de sua humilde casa o alerta a se apressar, pois ele já está atrasado para seu primeiro dia de aula.

Ao sair de sua casa, Hector se depara com Bob, seu melhor amigo, um mestiço, uma raça que mistura sempre homem e animal para desenvolver seus sentidos, no caso Bob era metade humano e a outra metade lobo. Após um diálogo, onde Bob diz que está esperando por

Hector há muito tempo e que não está satisfeito com o atraso dos dois. Eles saem as pressas da cidade.

No caminho para a escola eles se deparam com uma mestiça em apuros, após combate com corvos do sul, eles salvam a mestiça, Rosana era seu nome, uma *lady* de cabelos prateados, pele parda e bigodes no rosto, características de mestiços que é metade ser humano e a outra metade gato-do-mato. Rosana agradece aos novos amigos e se junta a eles para chegar em segurança à escola, que também é seu destino. Na figura 24 tem-se os personagens principais encontrando o diretor William's.

Figura 24 – Aventura dos Lysianos - Conversa com Diretor



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao entrar na escola os três jovens se deparam com uma figura austera e séria, recepcionando os alunos, barba grande e negra como seus cabelos e seus grandes olhos, ele se identifica como Willian's o mago diretor da escola de magia Lysia Pimentel. Willian's explica aos alunos que nesse primeiro momento eles precisam ser merecedores dos livros de magia e para isso precisarão superar desafios em salas secretas na biblioteca da escola, ele também diz que em cada sala dessa tem uma pedra que dará as dicas necessárias para desvendar os mistérios. Então ele orienta que os novos alunos subam as escadas à direita e falem com Magdália, a bibliotecária, que ela dará todas as instruções de como conseguir os livros necessários.

Chegando à biblioteca, eles encontram uma maga de cabelos azuis, óculos na ponta

do nariz que a ajudam a ler e mostram também que esta maga que está há tanto tempo na Lysia Pimentel tem muito a ensinar para os jovens. Magdália explica que para conseguir os livros eles precisam resolver três questões em três salas diferentes, esses desafios matemáticos são sobre as habilidades de grandezas e medidas. Cada questão da sala sobre um descritor dessa habilidade e ao chegar ao final da quarta sala eles se depararão com PRISMARUS, o monstro guardião dos livros que eles precisarão derrotar. Por fim, ela deseja boa sorte aos estudantes e pede que subam a escada para o primeiro desafio.

O primeiro desafio se encontra na sala de poções, o local onde aparecerá as três questões fica escondida em uma pedra no chão com o desenho do sol. Ao iniciar os desafios o diretor Willians mostra aos estudantes as primeiras que são sobre perímetro de figuras planas, acertando as três questões os nossos heróis são teletransportados para a segunda sala. Na figura 25 a sala de poções, palco do primeiro desafio é mostrado.

Figura 25 – Aventura dos Lysianos - Sala de Poções



Fonte: Elaborado pelo autor

Nesta etapa os desafios serão na sala de armas, nesta sala as questões que deverão ser resolvidas são sobre área de figuras planas, elas estão escondidas embaixo do piano presente no canto superior direito. As questões são apresentadas por Magdália, ao finalizá-las os nossos estudantes são transferidos para a sala três.

No calabouço dos dragões é necessário ter muito cuidado, pois um passo em falso monstros terríveis podem atacar nossos guerreiros. As questões dessa sala são escondidas pela escultura do dragão mais antigo, o dragão que fica no canto inferior esquerdo. Aqui o

diretor Willian's novamente irá apresentar as questões que agora tratarão de volume de sólidos geométricos, ao superar esses desafios nossos heróis são enviados para a sala do PRISMARUS.

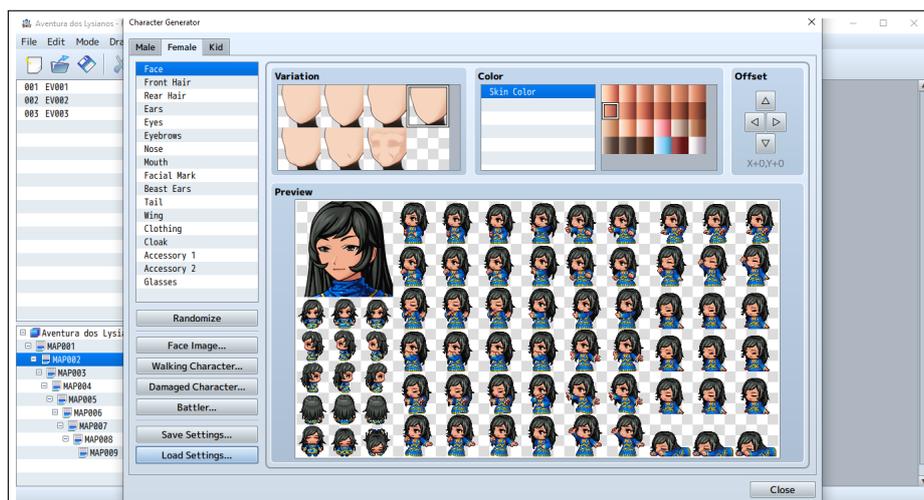
O calabouço de PRISMARUS possui as mais variadas relíquias, desde ossos de dragão, barras de ouros e os livros de nossos Lysianos, para conseguir os sonhados livros a derrota de PRISMARUS precisa acontecer. PRISMARUS é um monstro em forma de esfera de cor negra como a noite é um monstro silencioso e mortal. Após derrotar este monstro, nossos Lysianos recebem seus livros e assim chega ao fim o primeiro capítulo dessa jornada.

4.3.2 Desenvolvimento do jogo

Agora o passo a ser tomado era o de desenvolver o jogo, nesse momento os esforços foram divididos em quatro categorias, desenvolver os personagens, os cenários, os desafios e diálogos.

Para desenvolver os personagens o RPG Maker MZ nos dispõe de mais variadas formas de rosto, cor de pele, cor do cabelo, etc. Foi utilizado funcionários da escola onde o autor trabalha como inspiração para os magos da escola de magia Lysia Pimentel e para os personagens principais foram usadas pessoas do convívio pessoal do autor, como o filho, a esposa entre outros. Na figura 26 tem-se o processo de criação da personagem Aivil.

Figura 26 – Elaboração de Personagem

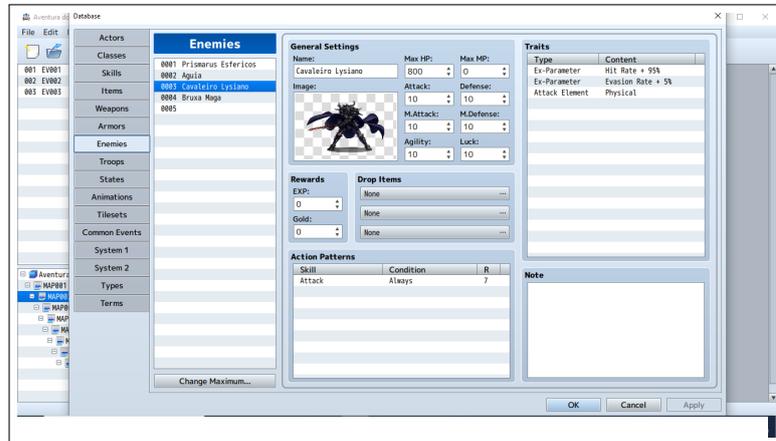


Fonte: Elaborado pelo autor

Já os inimigos monstros da trama foram utilizados personagens já pré-definidos no programa RPG Maker MZ, foram considerando o desafio e qual o contexto e cenário que está inserido. O RPG Maker MZ também disponibiliza a liberdade de se criar os inimigos ou buscar

em um banco de dados em seu site oficial inimigos diferentes dos que já vem predefinidos. Na figura 27 a construção do cavaleiro lysiano é explicitado.

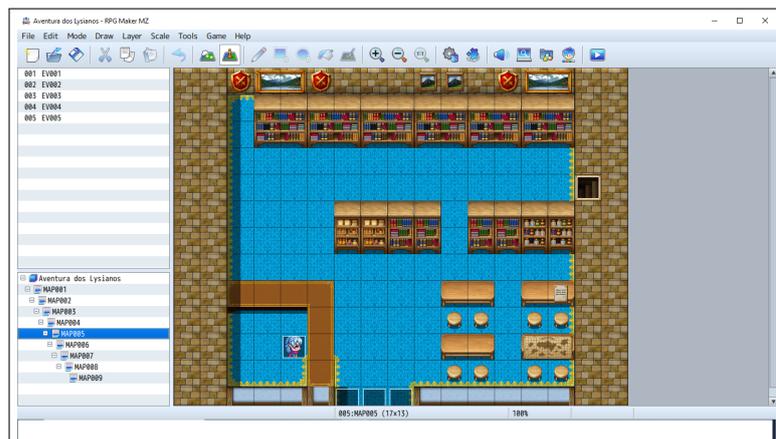
Figura 27 – Inimigo Cavaleiro Lysiano



Fonte: Elaborado pelo autor

Os cenários foram inspirados em épocas medievais com toque de fantasias. Na confecção dos cenários temos dois tipos: alguns mais amplos, como uma floresta, um vilarejo e cenários internos que representam a região interior de casas, castelos, cavernas, etc. Cada cenário construído passa uma mensagem de onde o jogo está ambientado e sobre condições e característica dos personagens, por exemplo, o vilarejo onde mora nosso protagonista, é um vilarejo pequeno, com poucas casas e também muito simples, assim como a própria casa do Hector, o qual é muito humilde. A escola possui um tom mais voltado a castelos com estátuas de magos e dragões, mesas com poções e armas mitológicas. Na figura 28 a construção da biblioteca é representada.

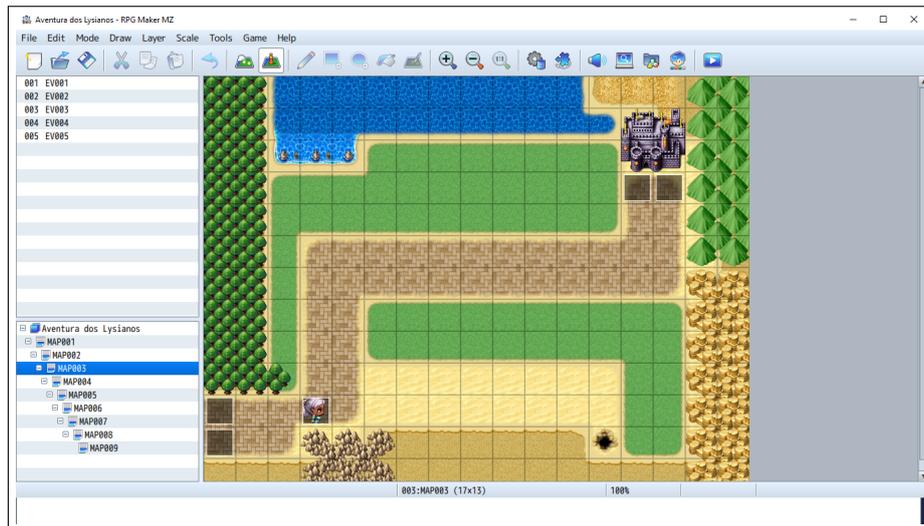
Figura 28 – Biblioteca



Fonte: Elaborado pelo autor

O cenário de Sobralis é um local que possui um rio, cercado de montanhas com ambientes que remetem a desertos e também ambientes mais verdes, o que assemelha a cidade de Sobral no Ceará que serviu como inspiração. A figura 29 expressa o mapa de Sobralis.

Figura 29 – Mapa de Sobralis



Fonte: Elaborado pelo autor

Os desafios e diálogos são em forma de eventos que podemos criar dentro do RPG Maker MZ, no primeiro foi usado *quizzes*, onde o grupo perde pontos de experiência por cada resposta errada e ganha pontos de experiência quando acerta. A cada erro o estudante tem outra tentativa para acertar e esse processo se repete até ele chegar na resposta correta. Ao final de cada resposta errada é informado ao jogador o que ele perdeu e ganhou, e também no caso de ter ganho uma mensagem parabenizando o jogador e em caso de perda uma mensagem de estímulo para que ele não deixe de persistir e procurar a resposta correta.

Os diálogos foram pensados para criar uma identidade entre os estudantes e o jogo, com um linguajar mais coloquial e regionalizado, as falas dos personagens principais, que são adolescentes, é comum o uso de gírias e que eles se tratem parecido com a forma que os alunos se tratam. Os personagens, que são funcionários e professores da escola de magia Lysia Pimentel, por sua vez já usam um vocabulário mais formal e respeitoso, sempre tratando os alunos da escola de forma polida e gentil.

Nesta conversa mostrada na figura 30 tem-se o exemplo onde dois alunos da escola de magia Lysia Pimentel conversam entre eles empregando termos regionalizados e também um tratamento mais íntimo, passando ao jogador a informação que os dois personagens são amigos e que sempre vão à escola juntos.

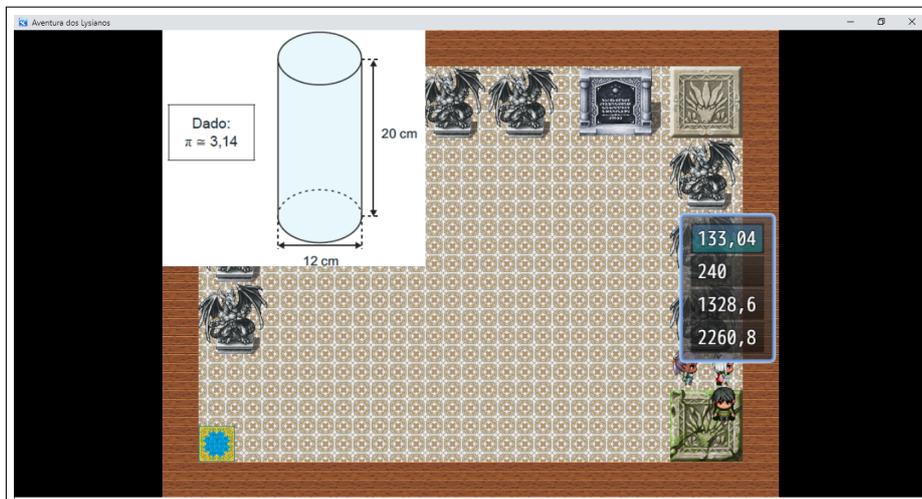
Figura 30 – Conversa entre Hector e Bob



Fonte: Elaborado pelo autor

Neste desenvolvimento o autor tomou o cuidado de não colocar muitas informações e deixar o jogo mais linear e objetivo possível, para não fugir da proposta essencial do Aventura dos Lysianos, figura 31 mostra um dos Quizzes presente no jogo.

Figura 31 – Quiz



Fonte: Elaborado pelo autor

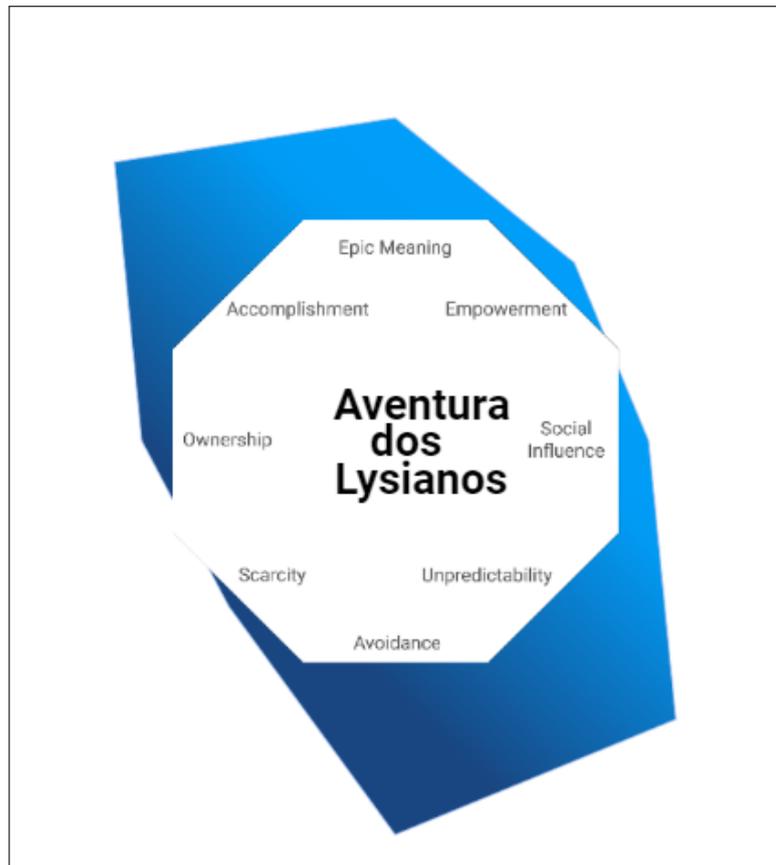
4.4 ANÁLISE DO AVENTURA DOS LYSIANOS

O jogo Aventura dos Lysianos nasce com a premissa de ser uma ferramenta pedagógica que facilite a aprendizagem e que deixe o aprendizado de matemática mais engajador e divertido. No Aventura dos Lysianos estudantes que não possuem familiaridade com jogos eletrônicos conseguem avançar no jogo sem grandes dificuldades, pois toda a jogabilidade é

simplificada, proporcionando aos jogadores uma experiência prazerosa.

Podemos trazer a Aventura dos Lysianos no octógono representativo do Octalysis como mostra a figura 32:

Figura 32 – Octalysis Aventura dos Lysianos



Fonte: Elaborado pelo autor

GRANDO (2000) traz que existem sete momentos onde o jogo tem uma intervenção pedagógica são eles familiarização com o material do jogo, reconhecimento das regras, jogar para garantir regras, intervenção pedagógica verbal, registro do jogo, intervenção escrita e jogar com competência, juntando esses fatores a este RPG eletrônico tem-se uma vasta gama de possibilidades de aplicabilidade pedagógica, no trabalho foi usado como um instrumento facilitador na recomposição de aprendizagem de um grupo de alunos, mas ele tem um alcance bem maior, segue algumas sugestões:

- Introdução do conteúdo - o professor pode usar o capítulo um da aventura dos Lysianos como momento introdutório do novo conteúdo, instigando os estudantes a pesquisarem sobre o assunto e ao chegar no momento da aula mais formal ele já possui um conhecimento prévio. GRANDO (2000) traz que existem sete momentos onde o jogo tem uma

intervenção pedagógica são eles

- Ferramenta Avaliativa - O jogo pode ser usado como método de avaliação, pois para cada ação realizada uma pontuação é dada para o grupo de heróis e o professor pode consultar essa pontuação e assim aferir uma nota ao aluno.
- Aula interdisciplinar - Existem elementos diversos no jogo que podem ser explorados por outros professores além de matemática, professor de português pode usar os diálogos e fazer uma análise sintática das frases, o professor de geografia pode usar os mapas e trabalhar relevo, projeções cartográfica, etc.

Para este primeiro capítulo foram trazidas as grandezas e medidas como tema principal, as questões de perímetro trouxeram um desafio simples na primeira questão, na segunda questão o nível foi maior e por fim na terceira questão um nível maior que as duas anteriores, o mesmo método usado também nas questões que envolviam cálculo de área de figuras planas e também nas perguntas de volume de sólidos geométricos. Essa metodologia usada motiva os alunos a não desistirem, pois uma vez que ele consegue ter sucesso nas primeiras questões ele se motiva a tentar as demais e vê que se concentrando ele desenvolve aquela habilidade pedida na questão, isto já é uma característica de um sistema gamificado, que no *framework* Octalysis é o Core drive 2.

Outro elemento de gamificação utilizado é Core drive 8 do *framework* Octalysis que é o de perda e evitação, onde o jogador que percebe que ao responder errado uma questão ele perde pontos de experiência, necessárias no jogo para ir melhorando o nível do personagem os tornando mais poderoso, o jogador responde às questões propostas com mais prudência, fazendo com que o estudante realize os cálculos necessários para ter êxito e não fique simplesmente tentando de forma aleatória acertar as questões.

O core drive 7 também faz parte deste RPG eletrônico desenvolvido neste trabalho, pois nele temos um enredo envolvente que traz elementos que remetem a realidade do estudante, como o fato de a história ser em uma escola, os personagens usarem uma linguagem igual a deles e alguns personagens serem inspirados em pessoas que trabalham na escola em que eles estudam, isso causa um sentimento de curiosidade em como esse jogo irá se desenrolar e como por característica própria dos RPGs eletrônicos a trama e sua imprevisibilidade no desenrolar da história são elementos que fazem com que os estudantes se sintam motivados a ir até o fim do jogo.

Analisando ainda sobre as motivações percebemos na Figura 32 que os motivadores positivos estão muito presentes na Aventura dos Lysianos, dando a sensação de empoderamento

ao jogador e motiva para que o jogador não desista no primeiro desafio proposto, essa característica sempre está presente em jogos no estilo RPG. Por outro lado, temos também muito forte a presença dos motivadores negativos, que como já explicitado não quer dizer que seja algo ruim esses motivadores, geralmente faz com que os jogadores tenham maior prudência e que pense bem antes da tomada de ação, casando perfeitamente com as metodologias que os professores de matemática pregamos ser o uso de muito raciocínio.

4.5 ANÁLISE PEDAGÓGICA E MATEMÁTICA

As habilidades matemáticas que estarão presentes no jogo serão os descritores do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), visto que tais descritores são conhecimentos básicos que os alunos do ensino médio precisam dominar ao fim do seu ensino médio. A proposta é que se tenha quatro capítulos no total, em cada capítulo seja trabalhado um dos temas da matriz de referência, que é mostrado no quadro 2.

Quadro 2 – Matriz de referência Saeb

I. ESPAÇO E FORMA	
D1	Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade.
D2	Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais.
D3	Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas.
D4	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema.
D5	Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).
D6	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
D7	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
D8	Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
D9	Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.
D10	Reconhecer, dentre as equações do 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.
II. GRANDEZAS E MEDIDAS	
D11	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).
III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D14	Identificar a localização de números reais na reta numérica.
D15	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D16	Resolver problema que envolva porcentagem.
D17	Resolver problema envolvendo equação do 2º grau.
D18	Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.
D19	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.
D20	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
D21	Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto.
D22	Resolver problema envolvendo P.A./P.G. dada a fórmula do termo geral.
D23	Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.
D24	Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.
D25	Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.
D26	Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau.
D27	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.
D28	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial.
D29	Resolver problema que envolva função exponencial.
D30	Identificar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente) reconhecendo suas propriedades.
D31	Determinar a solução de um sistema linear associando-o à uma matriz.
D32	Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.
D33	Calcular a probabilidade de um evento.
V. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D34	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D35	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

As habilidades matemáticas que estarão presentes no jogo serão os descritores do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), visto que tais descritores são conhecimentos básicos que os alunos do ensino médio precisam dominar ao fim desta etapa escolar. A proposta é que se tenha quatro capítulos no total, em cada capítulo seja trabalhado um dos temas da matriz de referência.

Para o primeiro capítulo da aventura foram selecionados os seguintes descritores:

- D11 - Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
- D12 - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
- D13 - Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

Esse conjunto de descritores faz parte da habilidade de grandezas e medidas, a habilidade de medir é presente no cotidiano de todos, essa habilidade já está presente nas matrizes de referência do 5º e 9º ano do ensino fundamental, no ensino médio teremos um aprofundamento do conhecimento principalmente com o estudo de volume. A seguir faremos uma análise dos descritores individualmente e em cada um deles analisaremos as questões usadas na aplicação do teste diagnóstico, onde nosso foco será discutir a finalidade pedagógica da questão.

4.5.1 Análise do D11 - Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas

Neste descritor o estudante tem que resolver problemas cotidianos usando o cálculo de perímetro de figuras planas. Tratamos muitas vezes a definição de perímetro como a soma dos lados de um polígono, mas esta definição em si é fraca, pois como calcularíamos o perímetro de um círculo? Por isso a definição mais cabível é que o perímetro de uma figura plana é o comprimento de seu contorno.

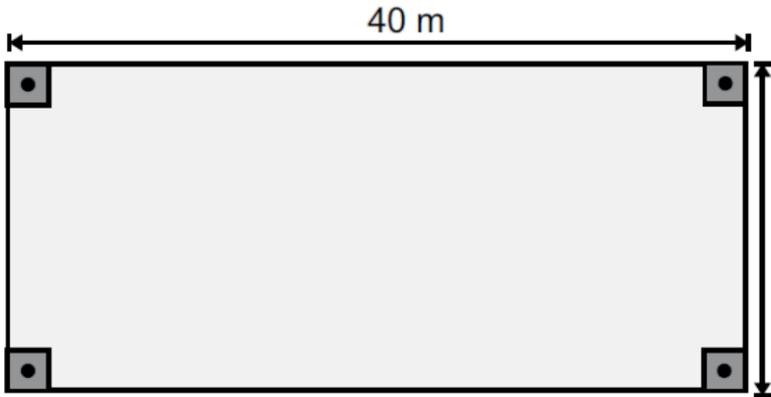
No exemplo que será discutido a seguir, como mostra a figura 33, vemos uma questão simples, onde se envolve o cálculo do perímetro de um retângulo em que foi dado os valores de dois dos seus lados, 40 *m* e 18 *m*. Nele o estudante irá calcular seu perímetro da seguinte forma $2 \cdot 40 + 2 \cdot 18$ resultando no valor de 116 *m*.

É importante notar que nos distratores, ou seja, as alternativas que não são a resposta correta, nós podemos retirar algumas informações úteis para entender onde o aluno vem errando, por exemplo, caso o aluno marque a alternativa A, nos indica que o estudante simplesmente

efetuou $40 + 18$, não tendo então o conhecimento que para o cálculo do perímetro, é necessário a soma de todos os lados desse polígono. Caso ele encontre como resposta a alternativa C é provável que ele tenha duplicado o valor do perímetro, por desconhecer que o perímetro é a soma dos lados e se escolheu como alternativa correta a letra E ele confundiu o cálculo de perímetro com o cálculo da área do retângulo.

Figura 33 – Questão 1 sobre perímetro

1) O desenho abaixo apresenta as dimensões da laje da casa de Isadora. Ela irá colocar um muro de proteção nessa laje e, para calcular a quantidade de material a ser comprado, precisou medir o seu contorno.



Qual é o perímetro da laje dessa casa?

A) 58 m
 B) 116 m
 C) 232 m
 D) 360 m
 E) 720 m

Fonte: Elaborado pelo autor

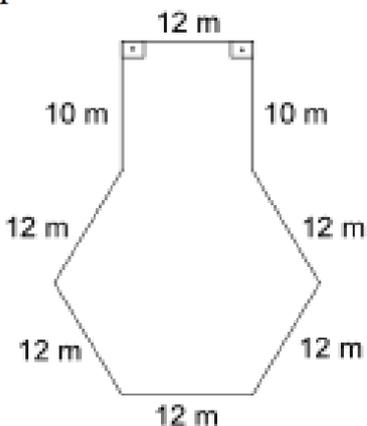
Na 2ª questão, exibida na figura 34, temos uma junção de dois polígonos regulares, um retângulo e um hexágono. Neste exemplo o estudante deve somar os lados $12 + 10 + 10$ pertencentes ao retângulo com 5 dos lados do hexágono $5 \cdot 12$, logo teremos, $32 + 60$ resultando na resposta $92 m$.

O nível de dificuldade desta questão está no fato de que não temos um polígono somente e sim a junção de dois polígonos e no momento do cálculo do perímetro isso pode trazer dúvidas para o estudante. Se um aluno, por exemplo, marca a alternativa D como correta, podemos então entender que o aluno somou todos os lados, inclusive o lado que é comum ao retângulo e ao hexágono. Por outro lado, se ele marcar a letra E ele realizou o cálculo da área do

retângulo, o que nos mostraria que esse aluno não compreende a definição de perímetro.

Figura 34 – Questão 2 sobre perímetro

2) A figura abaixo representa um terreno. Podemos afirmar que seu perímetro vale



(A) 46 m
 (B) 58 m
 (C) 92 m
 (D) 104 m
 (E) 120 m

Fonte: Elaborado pelo autor

Em questões de perímetro de figuras planas é importante observar se os alunos entendem a definição de perímetro amplamente, como mostrado no início da seção, para o cálculo ser feito com mais segurança e assertividade pelos estudantes.

4.5.2 Análise do D12 - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Aqui se encontra um descritor que envolve o cálculo de área de figuras planas. Segundo LIMA (1991) temos que área de uma figura plana é:

[...] a porção do plano ocupada por uma figura plana F. Para isso, comparamos F com a unidade de área. O resultado dessa comparação será um número, que deverá exprimir quantas vezes a figura F contém a unidade de área. (LIMA, 1991, p.11)

Na primeira questão, retratada na figura 35, será debatido o cálculo da área de um retângulo, onde nessa questão não tem o suporte de uma figura, o que para muitos estudantes é um diferencial que traz uma dificuldade maior para ela. Temos uma situação-problema envolvendo um espaço conhecido por muitos dos alunos, uma quadra de voleibol, para resolução do problema

o aluno precisa multiplicar o comprimento pela largura $20 \cdot 6$ resultando 120 e como a questão quer saber metade da área da quadra então temos que realizar a divisão $120/2$ sendo assim obtemos 60.

Figura 35 – Questão 1 sobre área

- 4) Uma quadra de voleibol possui a forma retangular cujas medidas são 20 metros no comprimento e 6 metros na largura. Uma rede divide a quadra em duas partes de mesma área. O tamanho, em metros quadrados, correspondente a uma dessas partes é:
- A) 20
 - B) 40
 - C) 60
 - D) 80
 - D) 100

Fonte: Elaborado pelo autor

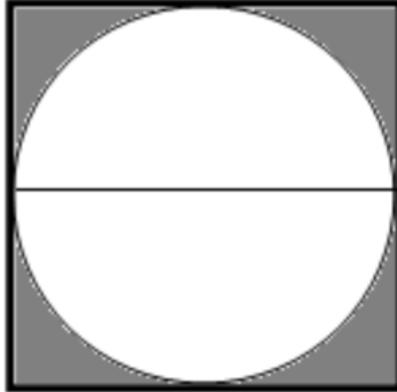
Nesta questão a dificuldade que pode ser enfrentada pelos estudantes é o de leitura, pois o comando da questão solicita metade da área da quadra, e se o aluno não perceber esse detalhe ele acaba deixando a questão incompleta.

Na questão da figura 36 que será analisada temos duas figuras planas, um quadrado e uma circunferência, que está inscrita no quadrado. A questão pede que se calcule a área que não pertence à circunferência e pertence ao quadrado. O método consiste em calcular a área do quadrado $6 \cdot 6 = 36$ e calcular a área da circunferência, na questão ele nos pede para considerar $\pi = 3,14$. Como 6cm é o diâmetro da circunferência temos que seu raio é obtido por $6/2 = 3$, logo a área da circunferência vale $3^2 \cdot 3,14 = 28,26$, finalizando necessitamos realizar a diferença da área do quadrado pela da circunferência $36 - 28,26$ obtendo como resultado $7,74$.

A maioria dos distratores são resultados que aparecem durante o desenvolvimento das questões, isso é uma forma de sabermos se realmente o aluno entendeu o comando e ele consegue calcular as áreas do quadrado e do círculo corretamente. Na alternativa B e apresentada um cálculo da área da circunferência errada, pois nela temos o valor do diâmetro multiplicado por π .

Figura 36 – Questão 2 sobre área

5) A figura a seguir apresenta uma circunferência com 6 cm de diâmetro inscrita em um quadrado.



A medida da área da parte hachurada dessa figura é.
(considere $\pi = 3,14$)

- (A) 7,74 cm
- (B) 18,84 cm
- (C) 28,26 cm
- (D) 30,21 cm
- (E) 36,00 cm

Fonte: Elaborado pelo autor

4.5.3 Análise do D13 - Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

Neste descritor existe o interesse em saber se o estudante consegue calcular a área total ou volume dos sólidos especificados, em cada questão somente a área total ou volume do sólido, importante salientar que os únicos sólidos geométricos que serão cobrados são prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas, por entender que esses sólidos são os básicos para o entendimento básico sobre volume e área total e também temos geralmente situações do cotidiano envolvendo o descritor cobrado.

Sobre a definição de volume LIMA (1991) traz que "Assim sendo, o volume de um sólido S deverá ser um número que exprima quantas vezes o sólido S contém o cubo unitário."(LIMA,1991, p.61).

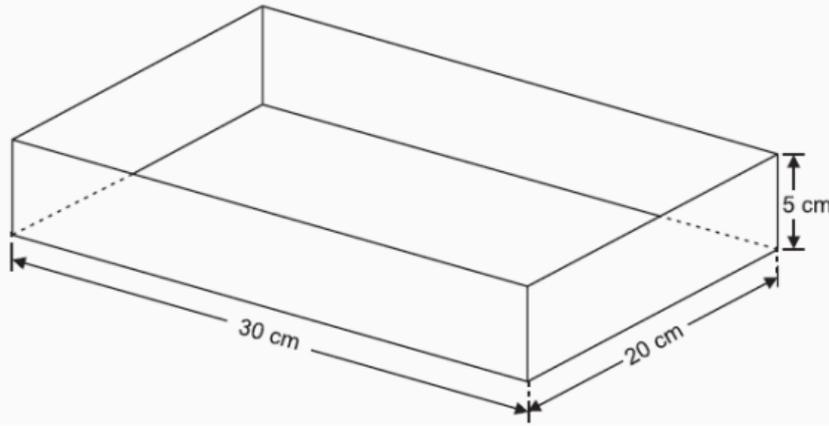
Esta definição é uma noção intuitiva, pois em um sólido irregular não fica claro quantas vezes o cubo unitário estará contido neste sólido. Este processo nos permite descobrir o volume em casos simples, mas casos como o volumes muito grandes ou muitos pequenos. Como no descritor trabalhamos os casos básicos de volume, a definição apresentada satisfatório.

No 1º exemplo, mostrado na figura 37, é pedido o volume de um paralelepípedo, para a resolução dessa questão o estudante deve multiplicar o comprimento, a largura e altura do paralelepípedo para calcular seu volume, $30 \cdot 20 \cdot 5$ obtendo como resultado 3.000.

Nas demais alternativas temos cálculos de perímetro, como na letra A, ou soma de áreas. A soma de área que mais chama atenção é a da alternativa D, sendo a soma total do bloco $2 \cdot (30 \cdot 5) + 2 \cdot (20 \cdot 5) + (30 \cdot 20) = 1100$. O estudante que escolhe por uma dessas alternativas mostra que não compreendeu o conceito de volume e não consegue calcular o valor exato por conta disso.

Figura 37 – Questão 1 sobre volume

7) (SAEPE). Amanda comprou uma forma de bolo com formato de bloco retangular, cujas medidas internas estão representadas na figura abaixo.



A capacidade máxima, em cm^3 , dessa forma é

- A) 220.
- B) 500.
- C) 600.
- D) 1 100.
- E) 3 000.

Fonte: Elaborado pelo autor

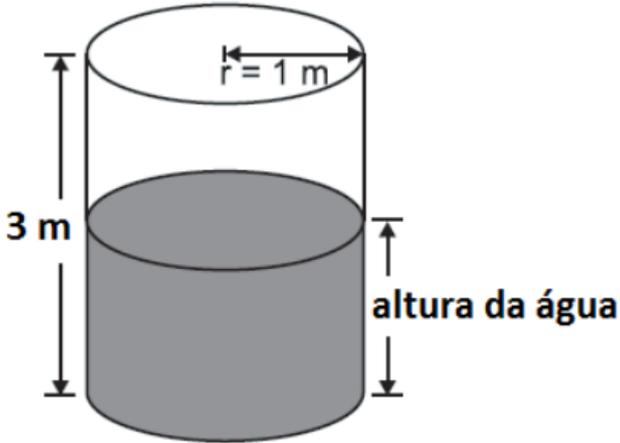
No próximo exemplo, o que aparece na figura 38, apresenta-se um cilindro circular reto, aqui cabe a ressalva que o volume que será calculado é uma estimativa, pois como já apresentado a definição de volume trazida nos remete a comparação com cubos unitários, que estão contidos na figura e no cilindro não temos uma quantidade exata de cubos que estarão contidos, o mesmo acontece para a esfera, o cone entre outros sólidos.

A questão necessita de mais atenção e procedimentos, pois nele já se tem uma quantidade de água e o interesse é de estimar o volume dessa água. Como no enunciado que a

água está na metade da altura do cilindro, então uma das formas de realizar o cálculo do volume é dado por $\pi \cdot 1^2 \cdot 1,5$ onde temos como resultado $1,5\pi$, neste caso é considerado metade da altura para calcular o volume do cilindro. Outra maneira de calcular o volume solicitado é calcular o volume total e depois dividir por 2 e achar a metade do volume desejado, da seguinte forma $\pi \cdot 1^2 \cdot 3$ resultando em 3π que dividido por 2 chegamos ao resultado de $1,5\pi$. Um fato interessante que nesta questão o valor de π não foi estimado, logo nesses casos utilizamos π como um fator constante.

Figura 38 – Questão 2 sobre volume

8) Observe abaixo o desenho de um reservatório no formato de um cilindro circular reto que contém água até a metade de sua altura total.



Nesse desenho, as medidas indicadas correspondem às dimensões internas desse reservatório.

Qual é o volume de água contido nesse reservatório?

A) $1,5 \pi \text{ m}^3$
 B) $2,5 \pi \text{ m}^3$
 C) $3 \pi \text{ m}^3$
 D) $6 \pi \text{ m}^3$
 E) $12 \pi \text{ m}^3$

Fonte: Elaborado pelo autor

As demais alternativas levam nossos estudantes a calcular erroneamente o volume do cilindro ou, como na letra C, o aluno calcula o volume total do cilindro e não percebe que necessita calcular metade desse valor.

5 APLICANDO O JOGO AVENTURA DOS LYSIANOS

5.1 METODOLOGIA

Para constatar a eficácia do jogo Aventura dos Lysianos foi realizado uma intervenção com um grupo de 12 alunos da 3ª série da EEEP Lysia Pimentel Gomes Sampaio Sales, escola de ensino médio profissionalizante, localizada em Sobral-CE.

Os estudantes foram selecionados após a análise da avaliação diagnóstica realizada pela própria escola. Foram selecionados alunos que acertaram em média 10 entre 26 questões, considerados críticos, ou seja, possuem conhecimentos insuficientes de matemática para estar na série que eles se encontram.

A metodologia para mensurar o impacto do jogo foi a seguinte, fo primeiramente dado aos estudantes um teste diagnóstico com nove questões, sobre os três descritores abordados no primeiro capítulo da Aventura dos Lysianos.

Foi dado um tempo de 30 minutos para responder as nove questões objetivas com cinco alternativa cada questão, sendo permitido que eles debatessem entre eles quais seriam as estratégias para a resolução das questões, como mostrado na figura 39, então foi solicitado que eles anotassem as alternativas corretas em um gabarito, chamado de gabarito 1. Após este tempo foi explicado aos alunos sobre o jogo e algumas regras presentes nele, como, por exemplo, o fato de perder experiência para cada resposta errada, e novamente os alunos ficaram a vontade para debater e socializar entre eles sobre a resolução dos problemas presentes no jogo.

Figura 39 – Alunos resolvendo teste diagnóstico

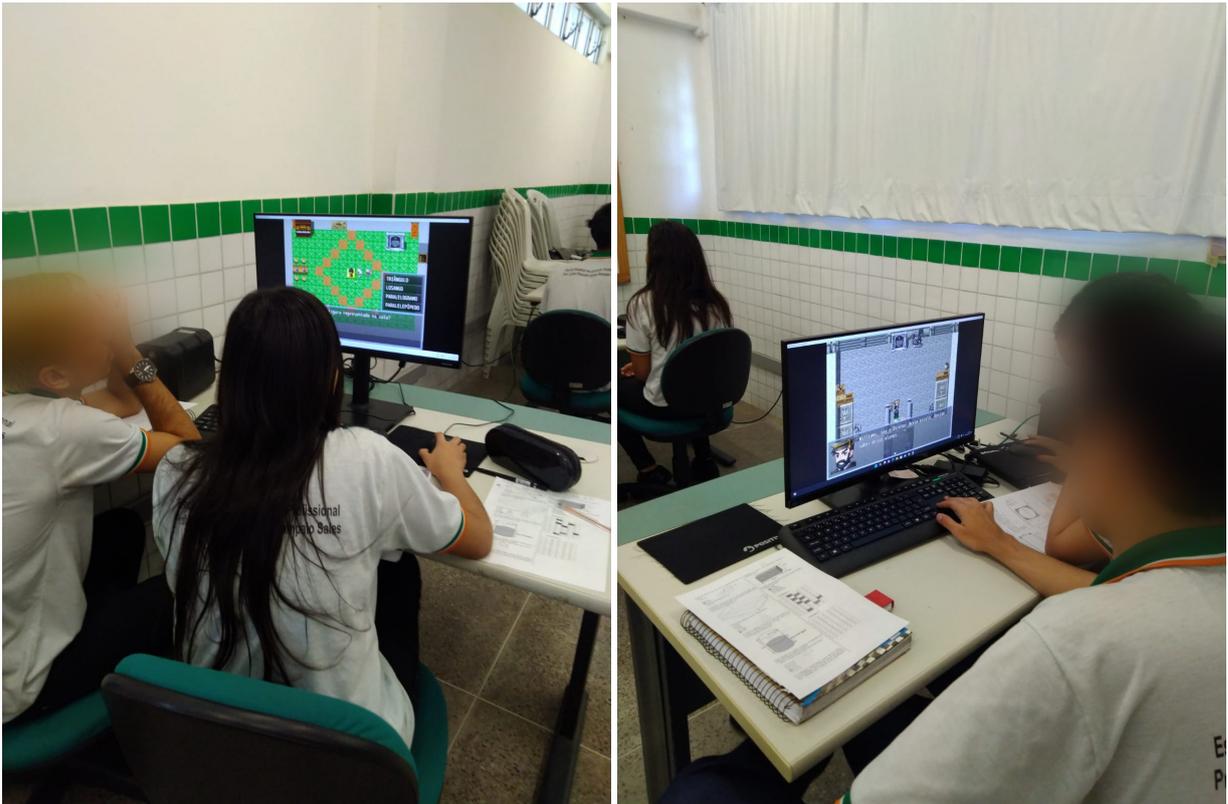


Fonte: Elaborado pelo autor

Para finalizar foi solicitado que os alunos retomassem ao teste diagnóstico e verificas-

sem se eles mantinham as respostas anteriormente dadas ou se eles mudariam alguma resposta após o jogo e anotassem em um novo gabarito as respostas, este gabarito é o gabarito 2 e também foi solicitado aos estudantes que tecessem comentários livres em relação ao jogo e seus pontos positivos e negativos. Na figura 40 tem-se os alunos jogando o jogo elaborado.

Figura 40 – Alunos jogando Aventura dos Lysianos



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO EXPERIMENTO

Os dados coletados na aplicação prática da Aventura dos Lysianos foram organizados para uma melhor compreensão dos resultados em tabelas, nelas temos o número absoluto de acertos de cada questão e total de acertos por aluno e total de acertos por questão. As tabelas 1, que representa as respostas antes do aluno jogar a Aventura dos Lysianos, e a tabela 2, tabula as respostas após a aplicação do jogo, insere 1 para a questão em que o aluno acertou e 0 para representar que ele marcou a resposta errada e mostra o acertos por estudantes e também a quantidade de acertos por itens, essa estratégia ajuda na hora de realizar as análises de qual descritor obteve mais acerto antes e depois do uso do jogo como também saber quais alunos acertaram mais ou menos questões em cada uma das etapas da pesquisa.

Tabela 1 – Resultado Aplicação - Gabarito 1

Aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Acertos do estudante
A	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
B	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
C	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
D	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5
E	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
F	1	0	1	1	0	0	1	0	1	5
G	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
H	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4
I	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
J	0	1	1	1	0	0	1	1	0	5
K	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
L	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4
Acertos por item	9	10	7	11	0	3	10	1	6	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2 – Resultado Aplicação - Gabarito 2

Aluno	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Acertos do estudante
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
B	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
C	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
D	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5
E	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5
F	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6
G	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
H	1	1	0	1	0	0	1	0	1	5
I	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
J	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3
K	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
L	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4
Acertos por item	9	9	8	9	2	7	11	3	7	

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro resultado expressivo notado foi que todos os alunos mudaram pelo menos uma das respostas, comparando o gabarito 2 com o gabarito 1, isso mostra que o jogo fez o efeito de trazer uma nova perspectiva sobre o assunto abordado, os alunos após o jogo adquiriram algum conhecimento novo, que para alguns ainda precisava ser mais bem lapidado e para outros não.

Outro dado interessante é que 50% dos estudantes aumentaram seu número de acertos após ter jogado a Aventura dos Lysianos, o que vem compactuar com a premissa da efetividade desta ferramenta pedagógica. Entre os outros 50%, somente um deles acertou menos questões no gabarito 2 comparado ao gabarito 1, o que mostra que a ferramenta precisa ser mais lapidada e ter alguns elementos extras para auxiliar na aprendizagem, quem sabe até um mini

resumo sobre o assunto que será abordado nos desafios.

A questão mais acertada antes da aplicação foi a questão 4, uma questão envolvendo área de um retângulo, onde havia toda uma situação problema para contextualizar a questão, após os estudantes experimentarem o jogo, a questão com maior número de acertos foi a questão 7, uma questão que envolvia o volume de um paralelepípedo, o curioso nesse aspecto foi que a questão 4, que fora a de maior número de acerto no gabarito 1, caiu de 11 acertos para 9.

O problema com menor número de acerto antes da aplicação foi a questão 5, uma questão que envolvia a área de duas figuras planas, um quadrado e um círculo, o grande diferencial da questão era o *insight* que o estudante teria que ter para realizar a subtração da área do quadrado pela do círculo, que estava inscrito no quadrado, e assim descobrir a área hachurada. Já após os alunos jogarem a Aventura dos Lysianos, dois alunos acertaram a questão 5.

Importante salientar que 50% das questões houve um crescimento do número de acertos se compararmos aos gabaritos 1 e 2, o que nos traz que para essas questões houve uma aprendizagem utilizando o jogo.

Em linhas gerais, a aplicação prática da Aventuras dos Lysianos foi muito positiva, gerando resultados satisfatórios e mostrando que o objetivo do jogo foi alcançado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No trabalho foi elaborado a primeira fase do jogo Aventura dos Lysianos, um RPG eletrônico que utiliza elementos de gamificação para engajar e envolver o estudante em uma aprendizagem mais divertida e empolgante. Foi observado durante a aplicação prática que além do potencial didático do jogo ele também tem um potencial motivador e social, ao ser constatado neste momento, os alunos interagindo e discutindo o problema proposto, alguns deles comemoravam o passar de fase presente no Aventura dos Lysianos, isso somado aos resultados de aprendizagem e aos pilares teóricos mostram o quanto de potencial tem uma ferramenta como essa.

Quando se termina essa primeira fase, além da aprendizagem, que foi relatado pelos alunos e a empolgação em aprender de uma forma diferente, muitos já perguntaram pelo segundo capítulo, frases como quando sai a segunda fase? O que acontece com o Hector após conseguir seus livros? O senhor me chama para jogar a segunda fase? Essas frases mostram o interesse, a curiosidade para saber o que iria acontecer com os personagens e quais desafios surgiriam no próximo passo. Este é exatamente o sentimento que o jogo causa, aquela vontade de jogar cada vez mais e isso somado com o aprendizado, gera o sentimento de também querer aprender mais.

Um ponto que foi percebido necessitar de uma melhoria foi que ao final da aplicação e da análise dos resultados podia ter sido trabalhado melhor com a inserção de definições e exercícios resolvidos dos assuntos abordados para os alunos poderem se fundamentar ao tentar responder os desafios da Aventura dos Lysianos, e assim se sentirem mais seguros e confiantes durante o jogo e as atividades propostas.

Portanto, produzir os capítulos restantes do jogo e promover melhorias nos aspectos citados acima é um dos objetivos traçados, além também de disponibilizá-lo para download, pois uma ferramenta como essa que pode auxiliar os professores em suas metodologias e não vai ficar somente voltada a uma pequena parcela de alunos.

REFERÊNCIAS

ALBINO, H. H. Gênios do Cálculo RPG: Uma ferramenta para o ensino de Matemática. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba, Sorocaba, SP. 2020.

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo : do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

ALVES, L.; BIANCHIN, M.A. O jogo como recurso de aprendizagem. Revista Psicopedagogia, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Escalas de proficiência do SAEB. Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Matrizes de referência de língua portuguesa e matemática do SAEB: documento de referência do ano de 2001. Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL. Ministério da Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Brasília: MEC, 1998.

CHAGAS, E. M. Educação Matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millennium/millennium29/31.pdf>> Acesso em maio de 2022.

CHOU, Y. Octalysis: Complete Gamification Framework. 2015. Disponível em:<www.yukaichou.com>. Acesso em: 10 fev. 2023

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989.

D'AMBRÓSIO, U. Educação Matemática: Da teoria à prática. 16. ed. São Paulo: Papyrus, 2008.

FORBES. 2022 promissor: mercado de games ultrapassará US 200 bi até 2023.<<https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/01/com-2022-decisivo-mercado-de-games-ultrapassara-us-200-bi-ate-2023/>>. 2022. Acesso em: 28/02/2023.

FRAGA, A; SANTOS, M. T. Ouri, um Jogo Mancala. In: Matemática e Jogo na Educação e Matemática. Revista Educação e Matemática, nº 76, Janeiro/Fevereiro de 2004. Disponível em: <<https://em.apm.pt/index.php/em/issue/view/78/81>>. Acesso em: 28/02/2023.

GRANDO, R. C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.

HIGUCHI, K. K. RPG: o resgate da história e do narrador. In: CITELLI, A. (Org.). Outras linguagens na escola: Publicidade, Cinema e TV, Rádio, Jogos, Informática. São Paulo: Cortez, 2001.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. 7 ed. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2012.

KAPP, K.M., BLAIR, L. e MESCH, R. The Gamification of learning and instruction - Fieldbook. Ideas into practice. San Francisco: Willey, 2014.

KIM, A. Innovate with Game Thinking. disponível em What makes games compelling?: <<http://amyjokim.com/blog/2014/04/07/whatmakes-games-compelling/>>. 2014. Acesso em: 28/02/2023.

KISHIMOTO, T. M. Jogos tradicionais infantis: o jogo, a criança e a educação. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMA, E. Medida e Forma em Geometria. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

MACGONIGAL, J. Reality is Broken: why games make us better and how they can change the world. London: Handom House, 2011.

ORTIZ, J. P. Aproximação teórica à realidade do jogo. A aprendizagem através do jogo, p. 9-28, 2005.

PEREIRA, A.L.L. A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/71590/2/28409.pdf>. 2013.

PEREIRA, R. P. O jogo africano mancala e o ensino de matemática em face da lei Nº 10.639/03. Fortaleza, 2011.

PINTO, A. C.. Aplicações de jogos nas séries iniciais do Ensino Fundamental envolvendo as quatro operações. Jussara: Universidade Estadual de Goiás, 2008.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

BUENO, A. A origem dos RPGs eletrônicos. Disponível em: <<https://www.showmetech.com.br/as-origens-dos-rpgs-eletronicos/>> Acesso em: 10 Julh. 2023

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS . Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14405/8310>> Acesso em março de 2023.

SENA, S. de et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. RENOTE, v. 14, n. 1, 2016.

SILVA, J. L. S.; EVANGELISTA, J. R.; SANTOS, R. B.; MENDES, P. M. Matemática lúdica: Ensino Fundamental e Médio. Educação em Foco, v. 6, n. 3, p. 26-36, 2013.

VIANA, J.; TEIXEIRA, P.; VIEIRA, R. Matemática e jogos na Educação e Matemática. Educação Matemática, n. 76, p. 3-18, janeiro/fevereiro de 2004.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design. implementing game mechanics in web and mobile apps. Canada: O'Reilly Media, 2011.