



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII- GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIENCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS- CCEA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ANA LÍVIA DA SILVA VIEIRA

**JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES
ESTÉTICAS E DIDÁTICAS PARA O TRABALHO DOCENTE.**

PATOS-PB 2021

ANA LÍVIA DA SILVA VIEIRA

**JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES
ESTÉTICAS E DIDÁTICAS PARA O TRABALHO DOCENTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientador (a): Prof. Dr. Leonardo Pereira da Costa.

**PATOS
2021**

V858j Vieira, Ana Livia da Silva.
Jogos digitais no ensino de matemática
CONSIDERAÇÕES ESTÉTICAS E DIDÁTICAS PARA O
TRABALHO DOCENTE. [manuscrito] : considerações
estéticas e didáticas para o trabalho docente. / Ana Livia da
Silva Vieira. - 2021.
42 p. : il. colorido.

Digitado.

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

"Orientação : Prof. Dr. Leonardo Pereira da Costa. ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."

1. Educação matemática . 2. Jogos digitais. 3. Formação
docente. I. Título

21. ed. CDD 371.337

ANA LÍVIA DA SILVA VIEIRA

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES ESTÉTICAS E DIDÁTICAS PARA O TRABALHO DOCENTE.

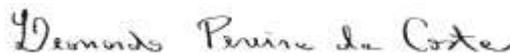
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientador (a): Prof. Dr. Leonardo Pereira da Costa.

Aprovada em: 14 / 10 / 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Leonardo Pereira da Costa.
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



PROF. ME. JOSÉ GILMAR DE SOUZA FARIAS.
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



PROF. ESP. MARCIANA VIEIRA DA SILVA.
Secretaria do Estado de Educação Ciência e Tecnologia (SEECT)

Dedico este trabalho a todos os meus familiares e amigos, especialmente a minha mãe Ana Lúcia da Silva Araújo, ao meu pai Joaquim Vieira Gomes Neto, por toda força e dedicação para que eu pudesse chegar até aqui, e ao meu estimado orientador Prof. Dr. Leonardo Pereira da Costa, por toda orientação e contribuição para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida, sempre me apoiando e me dando forças para continuar, me permitindo chegar até a conclusão desta monografia.

Aos meus pais, por sempre serem minha maior fonte de força e incentivo em todas as etapas da minha vida.

Aos meus irmãos, Vinicius, Samyra e Nathália, por sempre estarem presentes na minha jornada acadêmica.

Aos meus amigos e colegas de classe, por todos os momentos de amizade e companheirismo, especialmente ao meu namorado, Raimundo Rodrigues, por todo apoio durante a pesquisa.

Aos meus professores da graduação, ao qual sou muito grata por todos os ensinamentos ao longo desses 5 anos na estimada Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

E em especial, ao meu ilustre orientador Dr. Leonardo Pereira da Costa, por toda paciência, disponibilidade, incentivo e transmissão dos seus valiosos conhecimentos. Sem a sua contribuição esta monografia não aconteceria.

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES ESTÉTICAS E DIDÁTICAS PARA O TRABALHO DOCENTE.

Ana Livia da Silva Vieira

RESUMO

Os jogos digitais apresentam-se como potenciais ferramentas para o desenvolvimento eficaz de habilidades matemáticas, ao mesmo tempo que constituem um ramo cativante da indústria de mídias em considerável ascensão. Neste sentido, esta pesquisa objetiva analisar através de uma revisão bibliográfica, o jogo digital como ferramenta didática no ensino de matemática. Tomando como ponto de partida o potencial de atratividade que o jogo pode exercer nos estudantes, foram levantadas categorias estéticas reveladoras deste efeito de atração que, articuladas à finalidade educativa, apresentam-se como instrumento valioso ao trabalho docente consciente. Finalmente, a articulação de conceitos estéticos e didáticos é identificada e discutida na análise concreta da aplicação de diversos jogos na especificidade da educação matemática.

Palavras-chave: Educação matemática. Jogos digitais. Formação docente.

ABSTRACT

Digital games present themselves as potential tools for the effective development of mathematical skills, while at the same time constitute a catchy branch of the media industry that grows considerably. In this sense, this search aims to analyze through a literature review the digital game as a didactic tool in the teaching of mathematics. Taking as a starting point the potential in attraction that the game can exert on students, were raised aesthetic categories that reveal this attraction effect that, articulated with the educational finality, are presented as a valuable tool for conscious of the educator work. Finally, the articulation of aesthetic and didactic concepts is identified and discussed in the concrete analysis of the application of games sundry in the specificity of mathematics education.

Keywords: Math Education. Digital games. Teacher Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Gráfico da relação jogador/desenvolvedor.....
Figura 2 –	Tela do jogo <i>Dark Souls</i>
Figura 3 –	Tela do inicial jogo.....
Figura 4 –	Puzzles do jogo.....
Figura 5 –	Puzzles nível 2.....
Figura 6 –	Tela de Journey.....
Figura 7 –	Ambiente do jogo Journey.....
Figura 8 –	Partes do jogo Factor Find.....
Figura 9 –	Tela do jogo Skyrim.....
Figura 10 –	Ambientes do jogo Skyrim.....
Figura 11 –	Equações do jogo.....
Figura 12 –	Avatares do jogo.....
Figura 13 –	Recortes do jogo Orangotango.....
Figura 14 –	Personagens do jogo The Sims 4.....
Figura 15 –	Tela do jogo Guitar Hero.....
Figura 16 –	Geometry Dash - Elementos do jogo.....
Figura 17 –	Geometry Dash - Elementos do jogo.....
Figura 18 –	Imagem de um Squad do jogo Free Fire.....
Figura 19 –	Foto divulgação do jogo Minecraft.....
Figura 20 –	Campo de pétalas.....
Figura 21 –	Movimento das pétalas.....
Figura 22 –	Tela do jogo Flip Math.....
Figura 23 –	Operações do jogo.....
Figura 24 –	Tela do jogo MineCraft.....
Figura 25 –	Construção feita com blocos do Minecraft.....
Figura 26 –	Mapa de Star Wars feito no Minecraft.....
Figura 27 –	Foto divulgação do jogo Angry Birds Rio.....
Figura 28 –	Tela do jogo Angry Birds Rio.....
Figura 29 –	Tela do jogo Angry Birds Rio com trajetória.....
Figura 30 –	Foto divulgação do jogo Pokémon Go.....
Figura 31 –	Tela do jogo Pokémon Go.....

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTOS ESTÉTICOS E PEDAGÓGICOS	10
2.1	Jogos digitais e estética	10
2.2	Por que os jogos digitais são atrativos?	11
2.3	O potencial educativo do jogo digital	23
3	O JOGO APLICADO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	25
3.1	O jogo digital regido pela finalidade educativa	25
3.2	Os jogos digitais na disciplina de matemática	27
4	ANÁLISE DE APLICAÇÕES	28
4.1	Flip Math: desafio, sensação, operações elementares e avançadas	28
4.2	Minecraft: companheirismo, narrativa e expressão em geometria	30
4.3	Angry Birds Rio: A função de 2º grau articulada por sensação, narrativa, desafio e companheirismo.	33
4.4	Pokémon Go: a matemática na realidade aumentada	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1 INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias digitais vem crescendo rapidamente nos últimos anos e esse crescimento tem impacto direto nas mudanças pedagógicas da nossa sociedade. O Plano Nacional da Educação - PNE, Lei n. 13.005/2014, elaborou como meta número 7: “fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades”, dentre as estratégias estabelecidas para essa meta, uma delas refere-se ao uso das tecnologias digitais como ferramenta inovadora no meio educacional. Tal estratégia visa:

Incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas; (Plano Nacional da Educação - PNE, 2014, p. 31)

O PNE prevê que as tecnologias digitais sejam aplicadas em todas as escolas públicas de educação básica como ferramenta inovadora e incentivadora de práticas pedagógicas, tornando a sua utilização cada vez mais comum em sala de aula.

As tecnologias digitais estão presentes em sala de diversas maneiras. Os jogos digitais, em especial, promovem um grande apelo sociocultural sobre a sociedade e a comunidade escolar, sendo considerados recursos didáticos, lúdicos e atrativos na visão de professores e alunos. Sua utilização na Educação Matemática (EM) tende a surtir efeitos positivos, dado que, “Uma aprendizagem matemática baseada em jogos digitais permite um maior envolvimento e engajamento dos alunos [...]” (VAN ECK, 2015, p. 155).

Os jogos como ferramenta educacional vêm promovendo o desenvolvimento de habilidades reflexivas e estratégicas nos alunos, o que pode torna-los um recurso tecnológico com grande potencial para ser trabalhado no ensino e aprendizagem de conteúdos escolares. Nesse contexto, a potencialidade dos jogos digitais pode alavancar o ensino e aprendizagem em diferentes áreas, inclusive a educação matemática. Neste sentido urge, para educadores, a demanda por familiarizar-se a este universo no intuito de atualizar suas estratégias de conexão dos conteúdos escolares com os sentidos dos estudantes.

Mas por que os jogos digitais são tão atrativos? Em que medida estes instrumentos, tão associados ao entretenimento, podem ser considerados também instrumentos de aprendizagem? Quais os riscos e benefícios que o educador precisa conhecer para o uso adequado dos jogos digitais como ferramentas de ensino? Estas são as questões norteadoras deste trabalho.

Tomando como metodologia fundamental a análise bibliográfica, este trabalho tem como principal objetivo analisar o jogo digital como ferramenta didática no ensino de matemática, e discutir o porquê de os jogos digitais serem tão atrativos ao grande público. A atratividade que os jogos exercem está vinculada aos seus aspectos estéticos, de modo que serão apresentadas algumas das principais categorias estéticas que podem ser articuladas na análise da atratividade.

Em seguida, abordaremos a problemática do uso de jogos digitais no contexto educativo. Tomando o conceito de trabalho educativo para uma clara demarcação do verbo educar, objetivamos explorar a unidade dialética ensino aprendizagem como finalidade última do educador. A partir daí exploraremos as principais questões que o educador deve ter em mente para apropriar-se de modo crítico e consciente dos jogos digitais como ferramenta didática.

A partir da compreensão de jogo na especificidade da finalidade educativa, exploraremos o jogo digital no ensino de matemática, apontando em que medida é possível para o educador identificar conteúdos matemáticos movidos por categorias estéticas em jogos educacionais ou não educacionais.

Desta forma, este trabalho busca trazer contribuições para formação de educadores no que diz respeito a familiarização com o universo dos jogos digitais, ao mesmo tempo que oferece instrumentos conceituais da ciência da Educação e do *game design* para uma aproximação e apropriação responsável, não fetichizada, deste universo.

2 FUNDAMENTOS ESTÉTICOS E PEDAGÓGICOS

2.1 Jogos digitais e estética

Surgido no contexto da computação, o jogo digital extravasou seu campo de nascimento, sendo hoje um objeto cultural articulado desde indústria do entretenimento até contextos educacionais, sociais, militares e políticos. Incorporado pela vida cotidiana de grande parte da população global, o termo “jogo digital” já foi apropriado pela linguagem informal, mesclando-se com estrangeirismos tal qual o termo *videogames*.

A criação de jogos digitais funciona em uma via de mão dupla na indústria e no mercado dos *videogames*: de um lado temos os desenvolvedores: programadores responsáveis pela concepção do jogo em suas mecânicas. No outro polo temos os jogadores, público alvo que recebe o jogo enquanto uma dinâmica provável e possível que produzirá uma estética.

A estética do jogo é o produto da relação entre o que o desenvolvedor fez e as sensações que são produzidas no jogador pelo ato de jogar. Tais sensações e percepções impactam o juízo de valor do jogador em relação ao jogo. Em outras palavras, da mesma forma que o desenvolvedor elabora uma mecânica de jogo para que se converta em uma dinâmica na operacionalidade do jogo pelo jogador, o jogador, ao jogar, torna real a estética do jogo por meio de suas sensações e percepções, de modo que a estética é o que o desenvolvedor recebe de volta do jogador como *feedback*.

Evidentemente, o desenvolvedor pode intuir o resultado estético nas fases iniciais de desenvolvimento, mas o fenômeno estético só se concretiza frente às percepções do público que consome o objeto, finalmente, estético.

Figura 1- Gráfico da relação jogador/desenvolvedor



Fonte- Própria (2021)

Deste modo, os aspectos estéticos são importantes retornos que os desenvolvedores colhem dos impactos dos jogos no mundo real. Os aspectos estéticos são elementos chave na compreensão de como os jogos funcionam, na medida em que são as mecânicas e dinâmicas incorporadas pelos jogadores de modo mais ou menos consciente, sendo assim os motivos que fazem um jogo divertido e intrigante. Tratemos na sequência das principais categorias estéticas destacadas no universo dos jogos digitais.

2.2 Por que os jogos digitais são atrativos?

Nosso objetivo com esta pergunta consiste em explicitar para o olhar docente alguns conceitos que permitam o refinamento frente ao *videogame* para além das percepções mais imediatas. Na literatura referente ao *design* de jogo, oito categorias estéticas são recorrentes (MATALLOUI, HANNER, ZARNEKOW, 2017): Desafio; Fantasia; Narrativa; Sensação; Descoberta; Companheirismo (*fellowship*); Expressão; Submissão.

A categoria “desafio” refere-se a criação de experiências desafiadoras que exploram graus de dificuldades como elementos motivadores. Nesta categoria os jogadores são atraídos pela dificuldade que os jogos possuem, embora a atração não esteja, necessariamente, em uma dificuldade extrema: a apresentação de problemas ou obstáculos a serem superados em progressivos níveis de dificuldade podem ser o objetivo principal do jogo. Esta categoria estética está evidente em jogos tipo “*puzzles*” — quebra-cabeças, e jogos mais comerciais como o sucesso de vendas *Dark Souls*.

Figura 2- Tela do jogo Dark Souls

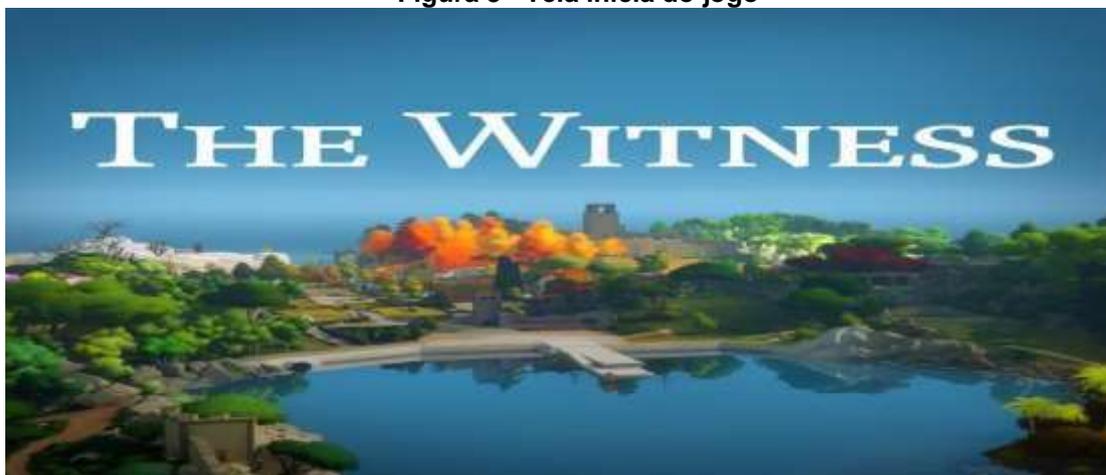


Fonte: (Kuroneko's Café, 2018)

Dark Souls é um jogo que apresenta alto nível de dificuldade desde os primeiros momentos de sua jogabilidade, sendo considerado extremamente desafiador e justamente este aspecto o torna atrativo para seu público.

Articulando de modo distinto a categoria “desafio”, o jogo *The Witness* procura valorizar e respeitar o tempo e a inteligência do jogador oferecendo níveis progressivos de dificuldade nos quais é possível explorar diversos locais e mais de 500 *puzzles* solucionáveis.

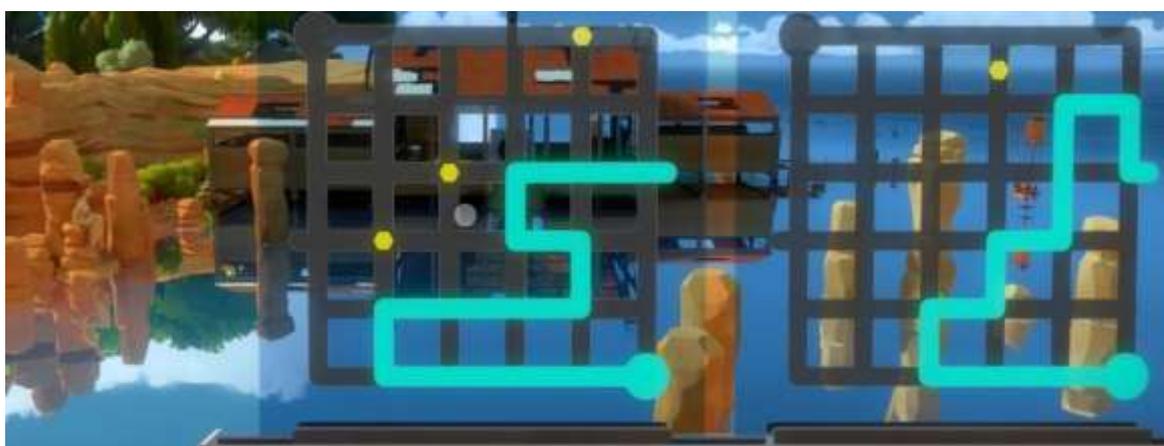
Figura 3- Tela inicial do jogo



Fonte: (tecmundo, 2016)

Na proposta narrativa do jogo, o jogador acorda sozinho em uma ilha desconhecida sem memórias de sua vida, rodeado de inúmeros *puzzles* que irão desafiá-lo. O jogador ainda não sabe quem ele é, nem como chegou a esse lugar, no entanto, para descobrir, terá que explorar a ilha em busca de pistas para recuperar sua memória, desvendando os quebra-cabeças e ganhando recompensas em formas de pistas.

Figura 4- Puzzles do jogo



Fonte: (tecmundo, 2016)

Figura 5- Pluzze nível 2



Fonte: (tecmundo, 2016)

Os *puzzles* apresentam diferentes níveis de dificuldade, de modo que alguns são solucionados rapidamente e outros levam mais tempo e dedicação. Porém, são divertidos e trabalham a imaginação e o senso de descoberta.

A categoria “Descoberta” envolve a ideia da exploração de um universo em busca de novas áreas, desbloqueio de novas habilidades, novas maneiras de usar as ferramentas e mecânicas de jogo, evoluções de personagens, receitas, elementos que componham a narrativa ou mesmo a própria urbanidade do mundo real (por exemplo o caso de “realidades aumentadas”).

Um famoso jogo que retrata o senso de descoberta é *Journey* por explorar um mundo misterioso na jornada em direção ao topo de uma montanha. Neste universo, o jogador é capaz de navegar múltiplos ambientes sendo surpreendido por atmosferas inesperadas.

Figura 5- Tela de Journey



Fonte: Loja Steam (2021)

Figura 7- Ambiente do jogo



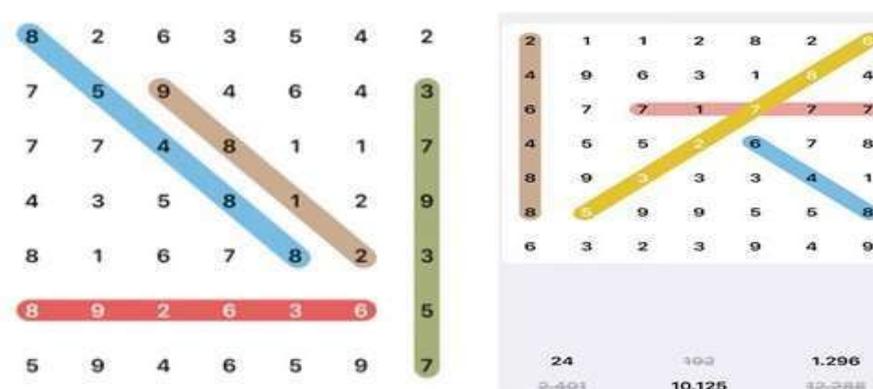
Fonte: Loja Steam (2021)

Este jogo permite que o jogador jogue sozinho ou no modo *multiplayer* (modo que permitem outros jogadores participarem simultaneamente). *Journey* foi indicado ao

*Grammy*¹ por possuir trilha sonora e visual contudentes, oferecendo uma experiência única e marcante.

Em outra perspectiva da categoria “descoberta”, podemos citar o jogo *Factor Find*, que tem por objetivo fazer que o jogador descubra quais os números que, quando multiplicados, resultem no número alvo dado pelo jogo. *Factor Find* nos apresenta a categoria “descoberta” combinada à categoria “desafio”, de modo que, neste caso, podemos trabalhar conteúdos como multiplicação, estimulando assim o raciocínio do jogador.

Figura 8- Partes do jogo *Factor Find*



Fonte: Própria (2021)

A categoria “fantasia” proporciona a vivência de experiências em uma realidade diferente, envolvendo assim a interpretação de papéis, o “faz de conta”. Esta categoria envolve os jogos nos quais o jogador pode representar outros personagens, à exemplo dos jogos de *Role-Playing Game* (RPG).

Um exemplo que articula essa categoria é *The Elder Scrolls V: Skyrim*, um RPG de mundo aberto baseado em fantasia épica.

Figura 9: Tela do jogo *Skyrim*

¹ *Grammy Award* é uma reconhecida cerimônia de premiação dos Estados Unidos que presenteia anualmente os profissionais da indústria musical. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Grammy_Award.



Fonte: Techtudo(2018)

Figura10: Ambiente do jogo Skyrim



Fonte: Techtudo(2018)

O senso de fantasia do jogo estimula o usuário intercalando modos de jogabilidade em primeira ou terceira pessoa, a critério do jogador, ampliando sua imersão na história, no universo proposto e na relação com os personagens da narrativa.

Nesta categoria também podemos citar como exemplo o jogo Matemagos, um jogo de RPG na medida em que os jogadores criam seus avatares como estratégia de imersão na fantasia. A narrativa principal consiste em aventuras de um grupo de magos que lutam para salvar o mundo contra monstros que os perseguem; na tentativa de impedi-los é necessário que os magos lancem feitiços utilizando a matemática. Para

que os feitiços sejam lançados pequenos problemas matemáticos precisam ser resolvidos, o que influencia o jogador a exercitar e aprender as quatro operações.

Figura 11: Equações do jogo



Fonte: (Matemagos, 2021)

Figura 12: Avatares do jogo



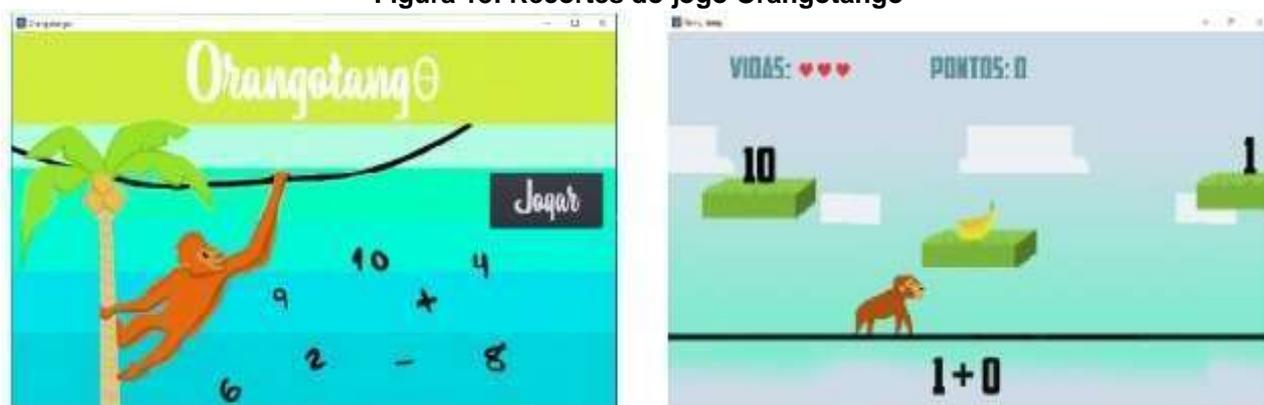
Fonte: (Matemagos, 2021)

A categoria “Narrativa” se refere a história contada pelo jogo, seja o conceito de uma narrativa clássica em seus aspectos tradicionais, seja por concepções mais contemporâneas, emergentes do próprio conceito de jogo, tal qual o conceito de

“narrativa interativa” no qual a jogabilidade envolve a própria narrativa em construção.

“Orangotango” é um jogo de narrativa linear que aborda conteúdos matemáticos, nele o orangotango Moko é o personagem principal que perdeu seu habitat natural em razão do grande desmatamento que as ilhas onde ele e sua espécie vivem vem sofrendo nos últimos anos. Por conta disto Moko, como líder da sua espécie, vai em busca de uma nova ilha. Como o desmatamento atingiu parte da terra firme, Moko é obrigado a fazer sua jornada pela cidade pendurado sobre fios de alta tensão até que encontre um lugar seguro para se abrigar.

Figura 13: Recortes do jogo Orangotango



Fonte: Própria (2021)

Como parte do desafio do jogo, o usuário tem como missão controlar os movimentos de Moko e levá-lo há um ambiente que seja ideal para sua sobrevivência, durante este percurso o jogador deve responder problemas matemáticos para que possa avançar em busca do seu objetivo. De acordo com o avanço do personagem ao encontro do seu novo lar, os desafios se tornam mais difíceis e as operações matemáticas aumentam seu nível de dificuldade, instigando o jogador. Nestes desafios, caso Moko acerte, ganha 10 pontos, e caso erre, perde pontos.

Outro jogo que trabalha a “narrativa” por outra abordagem é o famoso *The Sims*, um jogo de simulação no qual os jogadores elaboram a sua própria história, constroem suas casas, seus personagens, suas habilidades, personalidades e aparências únicas, ao mesmo tempo que executam atividades diárias. *The Sims* é uma espécie de “simulação de vida” marcado por proporcionar ao jogador liberdade de criação narrativa.

Figura 14- Personagens do jogo The Sims 4

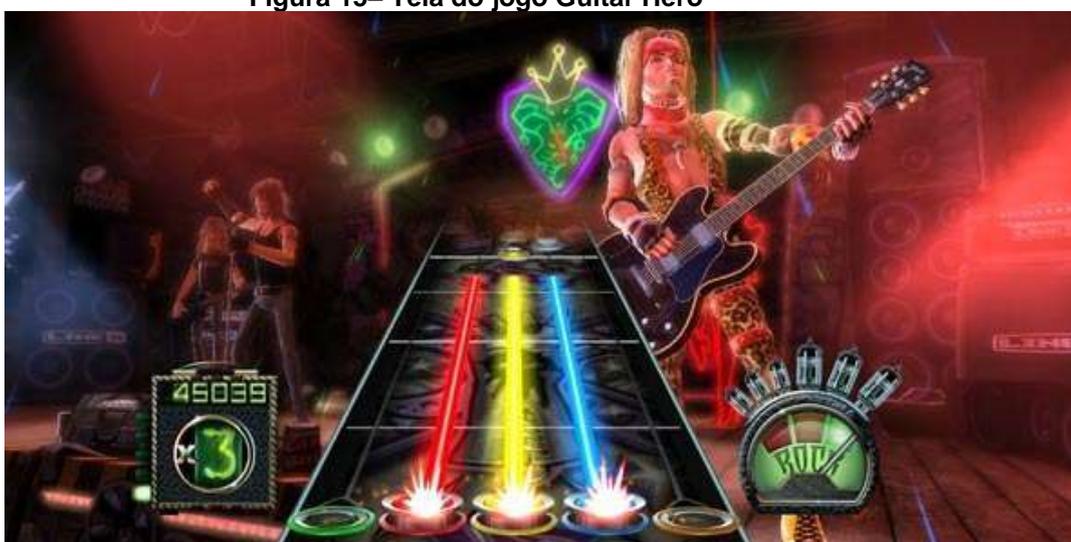


Fonte: Rggames (2017)

Categoria “Sensação”: As sensações provocam os estímulos e a sensorialidade do jogador, estimulam sua imaginação e aguçam seus sentidos. Por isso, músicas e aspectos visuais são muito explorados, ao ponto de muitos jogos se tornarem atrativos não para serem jogados, mas simplesmente observados.

O jogo *Guitar Hero* é um exemplo que expressa bem a categoria “sensação”, no qual não se faz necessário que o jogador jogue o jogo para desfrutar da sensação estética que ele proporciona: em *Guitar Hero* o jogador é bombardeado por cores e músicas incríveis, onde apenas olhar e ouvir pode ser satisfatoriamente agradável.

Figura 15– Tela do jogo Guitar Hero



Fonte: World Tour (2011)

Ainda na categoria “sensação” temos o *Geometry Dash: Traço de Geometria*, Desenvolvido pelo sueco Robert Topala, um jogo de sucesso por possuir mais de 41 milhões de níveis online criados pelos próprios usuários e 21 níveis oficiais desenvolvidos pela *RobTop Games*.

Geometry Dash é um jogo de plataforma baseado em diferentes ritmos musicais que contém como personagem principal as diversas formas geométricas. O jogo se passa em um universo completamente colorido que chama a atenção pelos seus aspectos visuais e musicais. Seu principal objetivo é que o jogador consiga passar pelo número máximo de obstáculos para assim concluir os níveis, entretanto, se o jogador perder em algum obstáculo, ele terá que recomeçar.

Figura 16- Geometry Dash -Elementos do jogo



Fonte: Geometrydash (2019)

Figura 17- Geometry Dash -Elementos do jogo

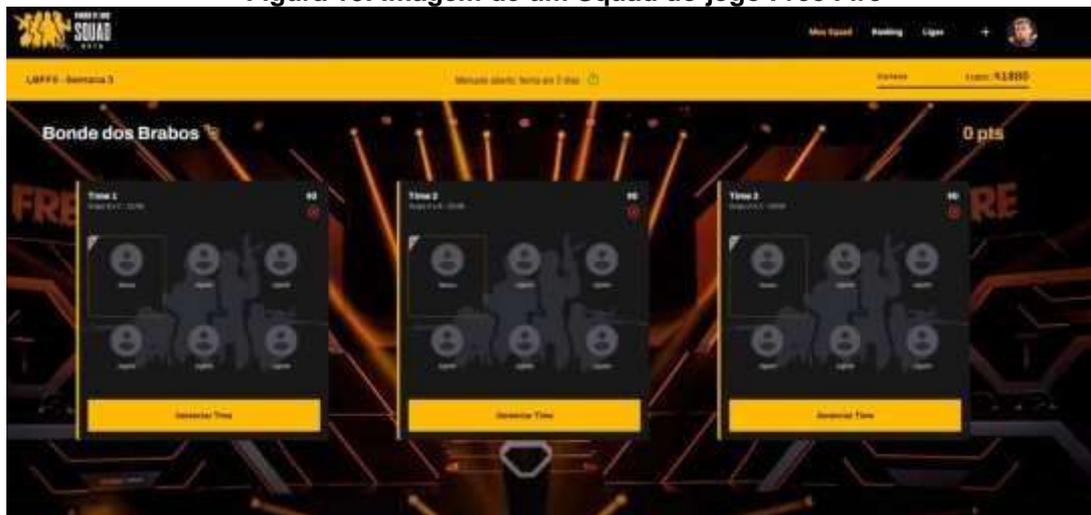


Fonte: Geometrydash (2019)

A categoria “companheirismo” (*fellowship*) diz respeito à dimensão social do jogar. O jogo digital como espaço de sociabilização, jogos para jogar com os amigos ou comunidade.

Podemos explicitar essa estética em um jogo muito conhecido atualmente, o *Free Fire*, um jogo de tiro no estilo Battle Royale, ou seja, todos contra todos, no qual também se é possível enfrentar as batalhas com seus companheiros, amigos ou jogadores aleatórios, no modo esquadrão (*squad*). Este modo permite criar combinações táticas cooperativas entre os cinco jogadores (cada qual com seu conjunto de habilidades) e um técnico.

Figura 18: Imagem de um Squad do jogo Free Fire



Fonte: Millenium(2018)

A categoria “expressão” diz respeito a criatividade dos jogadores, o modo como cada jogador cria suas estratégias de jogo e decide suas jogadas. São jogos que procuram valorizar as formas de expressão em suas singularidades, por exemplo, jogos que permitem a construção de arquiteturas.

Um exemplo clássico é o *Minecraft*, no qual os jogadores usam suas habilidades e estratégias para construir e projetar estruturas livres a sua escolha utilizando blocos, e dar vida ao seu próprio personagem de maneira única.

Figura 19: Foto divulgação do jogo Minecraft



Fonte: Techtudo (2008)

A categoria “submissão” refere-se a jogos “para passar o tempo”, “jogar sem pensar”, uma espécie de combinação de elementos presentes em outras categorias para manter o jogador interessado no jogo sem um objetivo específico.

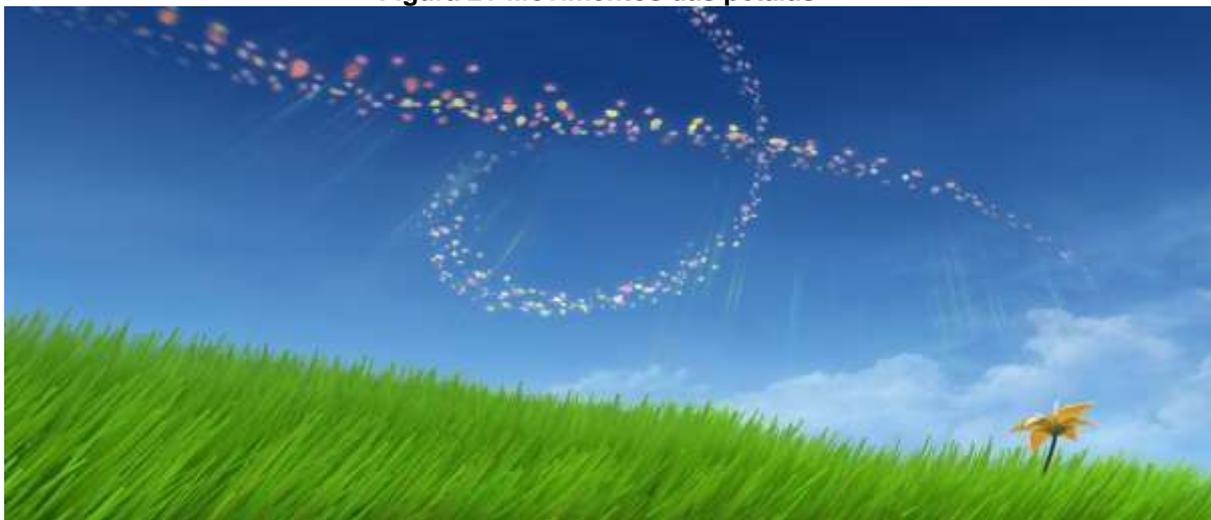
Um jogo muito famoso e também premiado por sua estética visual, musical e jogabilidade é o *Flower*. Um jogo simples e intuitivo caracterizado justamente pela categoria estética em questão. Neste jogo o jogador controla o vento e guia uma série de pétalas por diferentes fases. Voando próximo às pétalas é possível criar efeitos, por exemplo, tornar o campo mais vibrante e controlar moinhos eólicos. Podemos destacar a estética “submissão” em *Flower*, por ele despertar no jogador emoções e relaxamento enquanto interage com o ambiente ao seu redor.

Figura 20: Campo de pétalas



Fonte: Loja Steam

Figura 21-Movimentos das pétalas



Fonte: Loja Steam

A partir destas categorias é possível que o educador seja capaz de identificar com clareza elementos objetivos que tornam o jogo, enquanto possível ferramenta didática, atrativo. Mas, se o objetivo é usar o jogo na educação, o que o educador precisa ter em mente para apropriação do jogo enquanto material educativo?

2.3 O potencial educativo do jogo digital

Os jogos quando utilizados no contexto educacional são capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e, ao mesmo tempo, possuir características atrativas, motivantes e desafiadoras. Os jogos digitais, portanto, podem ser considerados um ótimo recurso estratégico e pedagógico para facilitar a construção do conhecimento e a interação com os alunos.

Apesar disso, suas características atrativas e lúdicas não são suficientes para justificar seu uso no campo educacional, assim, para que sua utilização como recurso didático seja justificada e eficaz, é preciso que os jogos estejam sob uma intencionalidade pedagógica. O professor como mediador desta aplicação deve definir a sua proposta educacional tomando o jogo como facilitador relevante do processo de ensino para que, de maneira coerente, possa ministrar um componente curricular relevante para os alunos.

Gebran (2009, p. 23) ressalta que:

Tecnologia educacional é um meio pelo qual se conecta o professor, a experiência pedagógica e o estudante para aprimorar o ensino. Neste caso fica claro que o papel da tecnologia é meio e não fim, pois a tecnologia aprimora o processo de ensino aprendizagem. (GEBRAN, 2009, p. 23)

Dessa forma, explorando o conceito de educação baseada em jogos, como define Prensky (2012):

A educação baseada em jogos é o processo de aprendizagem que aposta nos princípios dos jogos para apresentar o conteúdo de forma mais interessante, motivar os alunos, desenvolver sua criatividade e acompanhar seu desempenho.
(PRENSKY, 2012, p. 22)

Em síntese, pode-se dizer que os jogos, quando voltados para aspectos educacionais, devem estar a serviço do aprimoramento do processo de formação humana, atendendo as necessidades dos alunos e professores.

Os jogos digitais, no que lhes concerne, articulam diversos campos de atuação humana materializados na força atrativa que os jogos exercem, tornando-os potenciais ferramentas didáticas. No entanto, a finalidade essencial do jogo não consiste em “educar”, Segundo Huizinga (2001), os jogos definem-se como:

Uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e 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 quotidiana”. (HUIZINGA, 2001, p. 36)

No entanto, na medida que a educação, enquanto processo de formação humana, é inerente as atividades humanas, são diversos os aspectos dos jogos que poderíamos elencar relativos as suas dimensões educativas.

Assim posto, Castanho (2013), caracteriza o jogo digital como objeto cultural, que apresenta múltiplas dimensões a depender do contexto e das intenções humanas na sua manipulação. Ele é, ao mesmo tempo, objeto de entretenimento, de arte, de simulação científica, de psicoterapia, de agência social – comportamental, de

educação, entre tantos outros possíveis usos. Trata-se de um objeto cultural, multidimensional, transdisciplinar.

Nosso interesse aqui diz respeito ao uso de jogos digitais em contextos educacionais. E por que este interesse? Na medida em que parte do trabalho do professor consiste justamente em ter a prática social como referência de sua prática educativa, o interesse nos jogos é o interesse nos elementos que compõem os possíveis contextos sociais dos discentes sob um olhar crítico e atento. Ademais, enquanto objeto que ganhou significativo espaço na indústria do entretenimento, os jogos digitais exercem poderoso apelo atrativo nas mais variadas faixas etárias, e parte da presente pesquisa consiste em procurar evidenciar estes elementos de atratividade para a consciência do professor.

3 O JOGO APLICADO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

3.1 O jogo digital regido pela finalidade educativa

Como já exposto, o jogo digital, enquanto objeto cultural, é multidimensional, transdisciplinar por natureza. Seu uso nos diversos campos humanos de atuação está vinculado a finalidade das ações que incorporam os jogos digitais.

Qual é, portanto, a finalidade da educação enquanto campo de ação humana? Tomemos como ponto de partida o conceito de trabalho educativo por (SAVIANI, 2013):

O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (SAVIANI, 2013, p. 9):

Nesta perspectiva, o trabalho educativo refere-se a ação de produzir no indivíduo a cultura humana produzida historicamente. Assim, o trabalho do professor é mediar este processo, permitindo que o indivíduo obtenha conhecimentos sociais e científicos fundamentais para uma vida plena em sociedade. O que nos permite dizer que a finalidade do trabalho educativo é promover a aprendizagem, entendendo por “aprendizagem” a incorporação de conhecimentos que possibilitam a unidade entre cada pessoa e a cultura humana.

Desta forma, a formação docente deve estar fundamentada em bases teóricas sólidas apoiadas na reflexão filosófica e no conhecimento científico (SAVIANI, 1995). Isto implica dizer que todo trabalho educativo parte de uma relação pedagógica entre professores e alunos que tem uma finalidade baseada e fundamentada em ciência pedagógica, recursos, práticas e tendências.

Portanto, material educativo é toda ferramenta cujo objetivo seja servir para uma finalidade educativa, ou seja, finalidade de produzir no indivíduo a incorporação da cultura. Deste modo, o material educativo é um objeto facilitador da aprendizagem.

O material em si não tem um objetivo específico, o adjetivo “educativo” é que imprime no material esta finalidade específica. O responsável por imprimir esta função e finalidade no material é o professor, por isso cabe-lhe identificar o contexto facilitador em que o material educativo será usado, e sua adequação no processo de aprendizagem dos alunos.

A respeito do conceito de contextualização, Vasconcellos (2008) nos diz que,

[...] contextualizar é apresentar em sala de aula situações que dêem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos, por meio da problematização, resgatando os conhecimentos prévios e as informações que os alunos trazem, criando, dessa forma, um contexto que dará significado ao conteúdo, isto é, que o conduza à sua compreensão (VASCONCELLOS, 2008, p. 49)

Nesta perspectiva, contextualizar são as todas as estratégias que dão sentido ao conteúdo. Se o uso de jogos digitais como material educativo está a serviço destas estratégias, antes do processo de aplicação é necessário refletir sobre o propósito do material, a forma que ele será disposto, a sua organização e a estratégia que será utilizada na sua aplicação. Logo, o papel do professor é potencializar o jogo digital como material educativo de maneira que ele possa ser contextualizado e contextualizador na realidade da prática pedagógica.

Deste modo, retomando o conceito de trabalho educativo, cabe ao educador identificar quais conteúdos estão presentes e como eles serão articulados no jogo em questão. A partir desta identificação, consciente dos elementos estéticos explorados, o educador passa a ter uma poderosa ferramenta didática não apenas no jogo, mas também para possível reestruturação das propostas de jogo na direção de otimizar o objetivo educativo, sem detrimento estético.

Levantadas as categorias estéticas que nos permitem compreender os aspectos atrativos dos jogos digitais e demarcando de modo claro a especificidade do uso de jogos digitais no contexto educacional pela finalidade do trabalho educativo, passemos agora a análise do uso dos jogos na educação matemática pela identificação de conteúdos matemáticos em jogos digitais, de categorias estéticas que movem esses conteúdos e de estratégias didáticas como resultados da articulação deste escopo conceitual.

3.2 Os jogos digitais na disciplina de matemática

Segundo pesquisas realizadas pela avaliação do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), os alunos tem baixo desempenho na disciplina de matemática. Frente a este problema, como melhorar a aprendizagem dos estudantes? Tornar as aulas mais interativas e participativas de maneira que os alunos possam aprender melhor o conteúdo ministrado é prioridade entre as preocupações dos docentes.

Uma das tecnologias educacionais que possibilitam tornar as aulas de matemática mais lúdicas e atraentes sem que percam a finalidade educativa são os jogos digitais, pois, como já vimos anteriormente, eles são considerados uma potencial ferramenta auxiliadora.

Os jogos digitais quando postos nas aulas de matemática possuem mecanismos e características que podem proporcionar aos alunos / jogadores elementos que contribuam para o seu conhecimento e desenvolvimento social e cognitivo, ao mesmo tempo que abordam conteúdos matemáticos de forma interativa.

Observemos alguns exemplos de jogos digitais enquanto ferramentas didáticas no contexto educativo, em específico, Educação matemática.

4 ANÁLISE DE APLICAÇÕES

4.1 Flip Math: desafio, sensação, operações elementares e avançadas.

O *Flip Math* é um jogo voltado para educação matemática que traz como referência de criação o clássico *Pac-man*. *Flip Math* conta a história do peixinho Flip, que está em uma aventura buscando encontrar a chave de tesouros perdidos em baús no fundo do oceano. Nesta busca ele encontra diversos contratempos que para serem solucionados é necessário que algumas equações matemáticas, em relação com obstáculos a serem ultrapassados, sejam resolvidas.

Figura 22- Tela do jogo Flip Math



Fonte: Loja Steam (2021)

Durante todo seu percurso Flip sofre ameaças constantes de três tubarões: Bóris, Barry e Bruce. Esses tubarões, embora ameaçadores, possuem um comportamento específico que depende das ações do jogador. O tubarão Bóris só ataca quando Flip entra em seu território, já o Barry, ataca quando a presa vem ao seu encontro, e o tubarão Bruce, procura por Flip durante todo seu percurso no oceano.

Figura 23: Operações do jogo



Fonte: Loja Steam (2021)

Este jogo auxilia no desenvolvimento da aprendizagem de conceitos da matemática básica, como por exemplo, as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e também contribui para a prática do estudo de propriedades dos sinais. Ademais, observando a inteligência artificial dos tubarões, é possível trabalhar com alunos mais avançados o conceito de algoritmo e códigos elementares de programação.

Podemos notar que *Flip Math* conta com aspectos atrativos que despertam a motivação nos alunos, quais sejam: na categoria “desafio” pelo progressivo aumento de dificuldade das equações e dos obstáculos, e na categoria “sensação” pela apresentação de aspectos visuais e musicais agradáveis. A categoria “narrativa” também é articulada pelo surgimento de situações problema que envolvam a história do jogo, por exemplo: “O peixinho Flip navegou por cinco labirintos diferentes e em cada um deles encontrou cinco moedas. Quantas moedas Flip encontrou ao todo?”.

Ou “Se Flip conseguiu 50 moedas ao chegar no resultado da equação, e no seu percurso de volta encontrou o tubarão Bruce perdendo 32 moedas. Com quantas Moedas Flip ficou?”.

Os aspectos educativos que buscam instigar a construção de conhecimentos matemáticos são evidenciados pela relação das categorias estéticas com os conteúdos matemáticos: as operações básicas, noções de razão e proporção e fundamentos de inteligência artificial.

4.2 Minecraft: companheirismo, narrativa e expressão em geometria.

Criado em 2009 e oficialmente lançado em 2011, o *Minecraft* é considerado um jogo de mundo aberto, no qual o jogador inicia em um ambiente com diversos recursos e materiais de construção e com um personagem que pode ser personalizado com suas características. Neste mundo o jogador é livre para explorar e criar sua própria história, ou seja, é dada a liberdade para conduzir qualquer caminho. O jogo criado pelo sueco *Mark Persson* é escrito em Java, e o seu grande sucesso fez com que ele criasse a *Mojang*, seu estúdio independente. O *Minecraft* permite a descoberta de diversas maneiras de se construir, criar e projetar com cubos, em um mundo em que seu único objetivo é construir o que quiser.

Figura 24: Tela do jogo Minecraft



Fonte: Techmundo (2019)

O jogo pode ser jogado em 3 modos: *Survival*, *Criativo* e *Multiplayer*.

- Modo *Survival*: Este modo permite que o jogador passe por situações de sobrevivência, sendo o objetivo fazer com que o personagem *Steve* sobreviva a todas as situações que ocorrem. Neste modo podemos observar o passar do tempo, com

isso durante o dia veremos o sol e todos os animais que existem no jogo, assim como durante a noite veremos os zumbis, aranhas e todos os monstros que aparecerão para tentar caçar *Steve*. Neste modo, é importante a construção de abrigos e alojamentos para se proteger dos inimigos e guardar os materiais coletados.

- **Modo Criativo:** Neste modo temos a liberdade para construir e criar o que quisermos, nele não possuímos nenhuma regra, limitação, ameaça, forma de morrer ou algum elemento que nos leve a perder o jogo. Seu principal objetivo é construir nos espaços disponíveis, coletar seus próprios recursos e materiais, e usar sempre da criatividade.

Figura 25: Construção feita com blocos do Minecraft



Fonte: Techmundo (2019)

- **Modo *Adventure*:** Este modo foi adicionado ao jogo recentemente, nele não se pode quebrar os blocos livremente, para isso precisamos de ferramentas específicas, por exemplo, só é possível quebrar uma pedra com uma picareta de pedra. Também neste modo, temos os mapas de aventura como mostra a figura 11, com esses mapas o jogador consegue se orientar e visualizar todas as construções, e conseguir sair dos labirintos que existem no jogo.

Figura 26: Mapa de Star Wars feito no Minecraft



Fonte: TechNet (2019)

Um dos elementos considerados fundamentais no *Minecraft* para o processo de ensino e aprendizagem, na visão de Dias e Rosalen (2014), é a maneira pela qual o jogo possibilita aos alunos trabalharem a cooperatividade, a imersão em uma história e a criatividade (categorias estéticas “companheirismo”, “narrativa” e “expressão”), uma vez que,

O jogo torna o “trabalho” do aluno fascinante, pela mistura de história com as atividades criativas (devido à mecânica do jogo) e possibilita atividades colaborativas (DIAS e ROSALEN, 2014, p. 2).

Já Souza (2018), ressalta algumas características capazes de estimular a imaginação dos jogadores, e despertar a criatividade na ludicidade das construções:

[...] Todos os objetos que compõe o jogo, como sujeira, pedra, minérios, troncos de árvores, água e lava são representados por meio dos blocos e as ações e decisões do jogador giram em torno de quebrar e colocar esses objetos, organizá-los em uma grade 3D, enquanto os jogadores podem se mover livremente ao redor do mundo. Os jogadores podem minerar blocos e depois colocá-los em outro lugar, o que permite a construção de objetos, prédios etc. (SOUZA, 2018, p. 44).

Dentre as potencialidades do jogo *Minecraft*, na abordagem de conteúdos pedagógicos matemáticos, podemos citar: geometria plana, geometria espacial, conceitos geométricos, plano cartesiano, medidas de área, comprimento, largura, volume, entre outros.

Conforme explica Boito (2018) referente a articulação dos conteúdos supracitados, *Minecraft* mostrou-se eficiente enquanto abordagem única para a noção de proporção no que diz respeito as relações métricas de figuras geométricas (noção espacial de triângulos, quadrados, círculos, pirâmides, cubos, cilindros, etc.), embora a quantidade infinita de recursos seja um fator que não colabora neste aspecto.

No que pese o jogo não ter sido criado para fins educacionais, é interessante ressaltar que seu potencial educativo para a matemática e outras disciplinas motivou os desenvolvedores ao lançamento do *Minecraft Education Edition*, que é uma versão voltada para professores que desejam criar propostas pedagógicas no ambiente do jogo.

4.3 Angry Birds Rio: A função de 2º grau articulada por sensação, narrativa, desafio e companheirismo.

Criado pela companhia *Rovio Mobile* em 2009, O jogo *Angry Birds* possui diferentes versões: *Angry Birds Space*, *Angry Birds HD*, *Angry Birds Seasons* e *Angry Birds Rio*. Lançado em 2011 em parceria com o filme *Rio*, *Angry Birds Rio* conta com cenários e personagens criados pelo brasileiro Carlos Saldanha.

Figura 27: Foto divulgação do jogo Angry Birds Rio



Fonte: TechNet (2017)

Angry Birds Rio conta a história de pássaros que foram presos e contrabandeados para o Brasil e ao chegarem ao destino deparam-se com diversas espécies de aves presas em caixas e gaiolas acorrentadas, com muitos obstáculos ao redor.

Os pássaros entram na difícil tarefa de salvar outras aves, se lançando através de um estilingue, procurando acertar as estruturas que as prendem para que assim consigam libertá-las, como mostra a figura 28.

Figura 28:Tela do jogo Angry Birds Rio



Fonte: Baixeaki (2017)

O jogo *Angry Birds Rio* foi objeto de análise do grupo Tecnologia Digital e Aquisição de Conhecimento (TDAC-UEPB) como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. A proposta do grupo consistiu na elaboração de material didático a partir das mecânicas e dinâmicas do jogo.

Segundo, (MOITA et al., 2013) o jogo *Angry Birds Rio* oferece ricas possibilidades para abordagem de conteúdos como cálculo de função do 2º grau, cálculo da trajetória percorrida pelo lançamento de cada pássaro, o estudo dos pontos máximos e mínimos da parábola feita por cada lançamento, e diversos conteúdos relacionados. Veja um exemplo na figura 29 de como é o trajeto percorrido pelo pássaro no lançamento:

Figura 29: Tela do Angry Birds Rio com trajetória



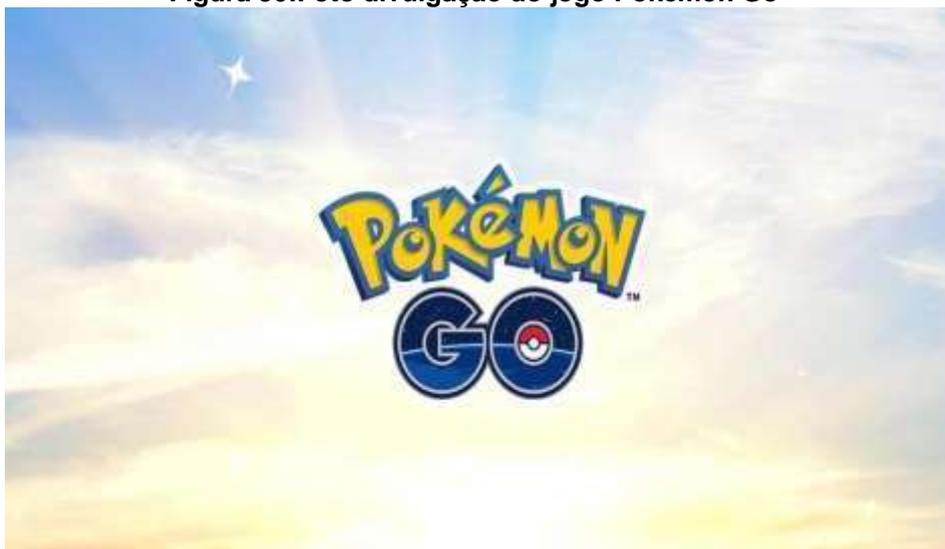
Fonte: Baixeaki (2017)

Quais categorias estéticas o jogo articula que facilitam ao educador o ensino aprendizagem dos conteúdos supracitados? Considerando inclusive a parceria do jogo com a indústria cinematográfica, podemos destacar que a categoria “sensação” é representada por belos desenhos gráficos e música reconhecida no filme. Ainda considerando o referencial cinematográfico, embora o jogo não apresente por ele mesmo uma narrativa cativante, o jogo toma para si a narrativa do filme o que colabora para a imersão do jogador. A categoria “desafio” é explorada pelos diferentes níveis de dificuldade do jogo, ganhando particular enriquecimento quando vinculados ao raciocínio de gráficos, funções e trajetórias parabólicas. Vale destacar as versões do jogo que envolvem a possibilidade *Multiplayer*, articulando assim a categoria “companheirismo”.

4.4 Pokémon Go: a matemática na realidade aumentada.

O *Pokémon Go* é um dos jogos de maior sucesso atualmente e já conta com milhões de usuários, lançado em 2016 pela *Niantic Labs*, o jogo conseguiu ser o jogo *mobile* mais baixado no mês de seu lançamento. Depois de 5 anos da sua estreia nas plataformas digitais, ainda podemos ver o seu grande sucesso sendo estendido ao longo dos anos, principalmente no Brasil, que foi o segundo país que mais fez downloads do jogo.

Figura 30:Foto divulgação do jogo Pokémon Go



Fonte: Techtudo (2021)

O jogo é baseado na tecnologia chamada “realidade aumentada”, que funciona através da utilização do GPS (*Global Positioning System*), para localização global. Após fazer o *download*, o primeiro passo é criar o seu avatar. Após essa personalização, o jogador poderá realizar as seguintes tarefas: procurar e capturar *pokémons*, chocar ovos, trocar os *pokémons* capturados, batalhar em ginásios, ir a *pokeparadas* e girar *pokéstops* para colecionar itens, tudo isso dentro de um mundo criado pelo seu próprio *smartphone* com características reais, ilustradas pelas ruas da sua própria cidade, enxergando as avenidas, muros, praças, igrejas, os principais pontos turísticos, etc. Esses elementos físicos e virtuais compõem a narrativa do jogo e delimita seus objetivos que consiste em conseguir capturar o máximo de *pokémons*.

Figura 31: Tela do jogo Pokémon Go



Fonte: Techtudo(2021)

Dentre as potencialidades do jogo *Pokémon GO*, Oliveira e Santos (2017) nos mostram alguns conteúdos matemáticos que podem ser abordados: regra de três, porcentagem, tabelas e gráficos, equação e função de 2º grau, e o teorema de Pitágoras.

No ensino do Teorema de Pitágoras, tem-se que:

Dentro do jogo, para se conseguir chocar os ovos mais rapidamente, é necessário andar 2, 5 ou 10 km, sendo que essa distância é a distância escalar (o valor da diferença entre a sua localização final e a localização inicial), isto é, a menor distância em linha reta entre os pontos final e inicial. Por causa disso, é melhor andar completamente em linha reta do que virar em alguma rua ou andar de forma sinuosa. O Teorema de Pitágoras explica isso muito bem (OLIVEIRA E SANTOS, 2017, p. 105).

Nas funções e equações do 2º grau é possível identificar que durante a captura dos *pokémons* é realizado um movimento parabólico que quando colocados em gráficos, geram uma equação que pode ser trabalhada. Nas regras de três, razão e porcentagem, a abordagem se dá através da relação com os níveis entre o comparativo da pontuação que o jogador conquistou e a meta do nível em que está. E no ensino de tabelas e gráficos, é possível realizar este comparativo ao analisar os *pokémons* capturados pelos jogadores quanto a sua espécie, evolução máxima, ataque, movimentos, tamanho, etc.

Com isso, podemos notar que *Pokémon GO* conta com aspectos educativos que buscam instigar a construção de conhecimentos matemáticos relacionados a funções e equações do 2º grau, tabelas, gráficos, regra de três e razão. Ao mesmo tempo, aspectos atrativos: a categoria “desafio” é explorada na caça aos diversos *pokémons* existentes e batalhas entre os jogadores. A categoria “sensação” na apresentação de aspectos visuais proporcionados pela “realidade aumentada”. A categoria “companheirismo” que envolve a possibilidade dos jogadores trabalharem em equipe pela descoberta de *pokémons* na urbanidade, articulando também a categoria “descoberta” não apenas do *pokémon*, mas também de novas áreas na urbanidade real. E a categoria “fantasia” presente na personalização dos avatares e de ambientes criados de forma fictícia para ginásios, *pokéstops*, etc.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o avanço das tecnologias na sociedade, especialmente o avanço de tecnologias educacionais, buscou-se por meio desta pesquisa compreender em quais dimensões os jogos digitais favorecem o trabalho pedagógico, em especial o trabalho do professor de matemática, seja ele um “nativo digital”, seja um professor não familiarizado com essas tecnologias.

A partir de análise bibliográfica de literatura específica tanto referente a fundamentos de *game design* quando referente a fundamentos didáticos e pedagógicos, objetivamos levantar um arcabouço teórico que permita ao professor aproximar-se de maneira crítica e consciente do universo dos jogos digitais.

Neste sentido, inicialmente tratamos da especificidade do jogo digital movidos pela questão da atratividade. O que torna um jogo atraente? Compreender conceitualmente os aspectos pelos quais os jogos cativam os estudantes foi nosso primeiro passo de investigação. A noção de estética como efeito produzido no jogador pelo jogo e as categorias que compõe a estética compreendem a primeira camada de instrumentos que o docente deve tomar consciência. As categorias levantadas foram: Desafio; Fantasia; Narrativa; Sensação; Descoberta; Companheirismo (fellowship); Expressão; Submissão.

Em seguida, na medida que esta pesquisa objetiva instrumentalizar professores, passamos a explicitação do que consiste o trabalho docente. O conceito de trabalho educativo foi o norte desta etapa e, a partir dele, demarcamos a finalidade educativa

pela produção intencional de aprendizagem, entendendo por aprendizagem a incorporação de conhecimentos relevantes para a humanização.

Os conhecimentos relevantes para a humanização, no contexto escolar, apresentam-se na forma de conteúdos escolares, no caso da matemática, conteúdos escolares matemáticos. Desta forma, cabe ao professor, por um lado, identificar em que medida o jogo digital apresenta-se como uma ferramenta de contextualização, ou seja, em que medida o jogo digital é atrativo e interessante para conectar-se com os interesses do estudante, e neste sentido, para conectar o estudante com conteúdos escolares. Por outro lado, cabe ao professor identificar no jogo digital conteúdos relevantes para o processo pedagógico, seja um jogo previamente desenvolvido para fins educacionais, ou não.

Especificado o recorte que deve ser feito para utilizar o jogo digital em seu potencial educativo, passamos à análise da aplicação de jogos no contexto da educação matemática. Considerando tanto jogos comerciais, sem fins educacionais, quanto jogos desenvolvidos para uso na educação, procuramos apresentar o exercício de identificar e convergir as categorias estéticas que tornam um jogo atrativo com conteúdos matemáticos relevantes para o processo de humanização.

Esta pesquisa, portanto, apresenta-se como uma contribuição no campo da formação de professores de Matemática, procurando oferecer a familiarização dos jogos digitais aos docentes como instrumentos teóricos que otimizam uma apropriação consciente do jogo digital em sua dimensão educativa e estética.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOITO, P.; JULIANO, S. **Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 3, Dezembro de 2020. periodicos.utfpr.edu.br.

Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rbect.v13n3.9947>. Acesso em: 29 set 2021.

BRASIL. MEC/INEP. Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) – ciclo 1990. Brasília, 1993. Disponível em:< <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exameseducacionais/saeb> > Acesso em: 29 set 2021.

CASTANHO, Ana Flávia Alonço. **O jogo e seu lugar na aprendizagem da Matemática**. Revista Nova Escola, 2013. <https://novaescola.org.br/conteudo/1784/o-jogo-e-seu-lugar-na-aprendizagem-da-matematica> > Acesso em: 29 set 2021.

DIAS, N. F.; ROSALEN, M. **Minecraft: uma estratégia de ensino para aprender mais jogando**. In: Simpósio Internacional de 113 Educação a Distância, Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, São Carlos-SP. [S.l.: s.n.],

2014. Disponível em:

<<http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/612>>

Acesso em: 22 set 2021.

GEBRAN, Maurício Pessoa. **Tecnologias educacionais**. IESDE BRASIL SA, 2009. Disponível em:< <http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/16328.pdf> > Acesso em:

27 set 2021.

GEE, JAMES PAUL. “**Good Video Games + Good Learning**”, In: Peter Lang International Academic Publishers, 1st edition, Nova York, 2007.

GEE, JAMES PAUL. **What Video Games Have To Teach Us About Learning And Literacy**. New York, Palgrave Macmillan, 2003. Disponível em:< <https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach->

[usAbout-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf](#)> Acesso em: 29 set 2021.

HUIZINGA, JOHAN. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. São Paulo, 2001.

Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências**. Brasília, DF, 25. Jun. 2014. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>.

Acesso em: 17/08/2021.

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

MATRALLAOUI, Amir; HANNER, Nicolai; ZARNEKOW, Rudiger. **Introduction to gamification: foundation and Underlying Theories**. In Gamification: using game elements in serious contexts. 1ª ed. 2017, Springer International Publishing: Imprensa: Springer, 2017.

MOITA, Filormena M.G.; LUCIANO, Achiles P. C.; COSTA, Aline T.; BARBOZA, Weiller F.C. **Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto**. XII SB Games, São Paulo, v. XII, p. 1-7, 16 out. 2013. Disponível em:<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-17_full.pdf> Acesso em: 05 set 2021

OLIVEIRA, Andersen Caribé de; SANTOS, William de Souza. **Pokémon Go: Trilhas para a aprendizagem**. In: Organizadores: Lynn Alves e Velda Torres. Salvador, Edufba, 2017.

Disponível em:< <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/31492/1/jogosdigitais-entretenimento-consumo-e-aprendizagem-RI.pdf> > Acesso em: 28 ago 2021

P. SCHUYTEMA. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PRIETO, Lilian Medianeira et al. **Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais**. Renote: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11, maio 2005. Disponível em:< http://www.cinted.ufrgs.br/renoteold/maio2005/artigos/a6_seriesiniciais_revisado.pdf > Acesso em: 19 ago 2021

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico crítica: primeiras aproximações**. Campinas, SP. Editora autores associados, 2013.

SAVIANNI, Dermeval. **Escola e democracia: 29ª ed.** Campinas, Ed. Autores Associados, 1995.

SILVA, M. S. **CollabCode: ferramenta para apoio ao desenvolvimento distribuído e colaborativo de software**. Monografia (Sistemas de Informação) –, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, UNIVATES, Lajedo, 2014. Disponível em:< https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/399/1/MauricioSeveroda_Silva. > Acesso em: 14 ago 2021.

SOUZA, E. C. **O uso de jogos eletrônicos como ferramenta pedagógica: análise do jogo Minecraft. 2018**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) -Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, Londrina, 2018.

VASCONCELOS, M. B. F. **A contextualização e o ensino de matemática: Um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado, João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319661256_A_contextualizacao_no_ensino_de_matematica_concepcoes_e_praticas_Contextualizationin_the_teaching_of_mathematics_conceptions_and_practices > Acesso em: 26 jul 2021.