



**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS – GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

WEVERSON RIBEIRO ALVES

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DO GAME
DOTA 2 COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MATEMÁTICA**

**MORRINHOS
2018**

WEVERSON RIBEIRO ALVES

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DO GAME
DOTA 2 COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MATEMÁTICA**

Monografia apresenta ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal Goiano – IFGoiano Campus Morrinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos
Co-orientador: Prof. Me. Norton Coelho
Guimarães

**MORRINHOS
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

A474p Alves, Weverson Ribeiro.

Uma proposta de ensino de matemática: o uso do game Dota 2 como ferramenta pedagógica matemática. / Weverson Ribeiro Alves. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

39 f. : il. color.

Orientador: Dr. Fernando Barbosa Matos.

Coorientador: Me. Norton Coelho Guimarães.

Monografia (especialização) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, 2018.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Jogos eletrônicos. 3. Dota 2. I. Matos, Fernando Barbosa. II. Guimarães, Norton Coelho. III. Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 51:37

WEVERSON RIBEIRO ALVES

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DO GAME DOTA 2 COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA MATEMÁTICA

Monografia apresenta ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal Goiano – IFGoiano Campus Morrinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos
Co-orientador: Prof. Me. Norton Coelho
Guimarães

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos

Orientador

Prof^a. Me. Kênia Bomtempo de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos

Prof^a. Dra. Cinthia Maria Felício

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade da livre escolha, a qual associada a um direcionamento focado é capaz de derrubar qualquer bloqueio que impeça nossas conquistas.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano campus Morrinhos, pela disponibilidade do curso de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática, em especial a Prof. Dra. Cinthia Maria Felício, coordenadora e responsável pela execução dos processos inerentes a realização do curso.

Agradeço meu orientador Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos, pelo auxílio prestado mesmo com pouca disponibilidade de tempo.

Um agradecimento especial a todos os alunos e professores responsáveis pela condução desse curso de especialização. Eles são os responsáveis por esse registro de memória. Não físico, documentado, mas de conexões neurais, da alma.

RESUMO

O presente estudo aborda o impacto que a tecnologia pode causar no ambiente da sala de aula, principalmente nos alunos, obrigando os professores a entrarem em um cenário completamente diferente daquele que estavam preparados para enfrentar. Inicialmente o trabalho segue mostrando como os jogos entraram na sociedade e alteraram quase que por completo a cultura das civilizações, chamando atenção para um elemento que até então era visto pela grande maioria das pessoas como perda de tempo, ação de improdutividade ou simplesmente algo que não merecia atenção por sua irrelevância, para um grande salto no cenário mundial, afetando diretamente e de maneira significativa a economia e passando a ocupar as primeiras posições no ranking do entretenimento até despertar o interesse de pesquisadores no mundo todo: O jogo digital. Passando brevemente por um assunto bastante recente, mas que assim como os jogos eletrônicos, cada vez mais explorado, o trabalho segue trazendo conceitos de gamificação e sua utilidade para o sistema de ensino. Por fim, se apresenta o objeto de interesse do projeto, que é analisar se um dos jogos líderes de público, o Dota 2, está ou não apto a ser adotado como ferramenta de auxílio aos professores de matemática, com sugestões e um modelo de atividade que pode ser adotado e até mesmo adaptado, usando as pesquisas desse trabalho.

Palavras – chave: Tecnologia e educação, jogos eletrônicos no ensino de matemática, Dota 2.

ABSTRACT

The present study addresses the impact that technology can cause in the classroom environment, especially in students, forcing teachers to enter a scenario completely different from what they were prepared to face. Initially the work goes on to show how games entered society and almost completely altered the culture of civilizations, drawing attention to an element that until then was seen by the vast majority of people as a waste of time, unproductive action or simply something that does not deserved attention for its irrelevance, for a great leap in the world scenario, affecting directly and significantly the economy and taking the top positions in the entertainment ranking until attracting the interest of researchers worldwide: The digital game. Moving briefly on a fairly recent subject, but that just like electronic games, increasingly exploited, work continues to bring concepts of gamification and its utility to the educational system. Finally, it presents the object of interest of the project, which is to analyze if one of the leading public games, the Dota 2, is or is not apt to be adopted as a tool to help teachers of mathematics, with suggestions and a model of activity which can be adopted and even adapted, using the researches of this work.

Keywords: Technology and education, electronic games in mathematics teaching, Dota 2.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 METODOLOGIA.....	8
1.2 JUSTIFICATIVA	9
2 OS JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA	11
2.1 GAMIFICAÇÃO	16
3 O CONTEXTO PEDAGÓGICO DE DOTA 2	19
3.1 SUGESTÃO DE ATIVIDADE	25
3.2 EXEMPLOS DE SITUAÇÕES MATEMÁTICAS EM DOTA 2	28
4 CONSIDERAÇÕES	36
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A inserção do computador na sociedade trouxe uma mudança de costumes, comunicação, economia e do conceito de tempo de uma maneira radical e espantosa. Como notoriamente há uma mudança de valores, se comparado há meio século, por exemplo, é comum que haja também uma discrepância cultural de interesses, ligando assim, uma chave de alerta para o sistema de ensino.

O ensino da matemática está presente em todos os níveis educacionais, graças a sua possibilidade de análises lógicas, independência disciplinar, linguagem universal e precisão nos resultados. É importante para a construção do conhecimento e desenvolvimento de um país, que essa ciência seja dominada pela maior quantidade possível de pessoas.

Está cada vez mais preocupante a crescente onda de desmotivação e falta de interesse dos alunos de nível fundamental e médio para o ensino de ciências e em especial à matemática. Como resultado dessa “falta de incentivo” nas salas de aula, potencializa-se a estatística de abandono aos estudos ou no mínimo, formam-se alunos com total aversão à matéria, despreparados e sem um conhecimento concreto, que poderia ser utilizado em benefício da sociedade na formação de um cidadão íntegro e consciente.

Para que essa linguagem matemática consiga atingir um número elevado de pessoas é imprescindível que as técnicas e metodologias utilizadas sejam constantemente revisadas para não correr o risco de ficar de fora do cotidiano e cultura dos que precisam dessa matéria nas diversas áreas do conhecimento.

O objetivo desse trabalho está em chamar a atenção principalmente dos professores de matemática e demais membros da rede de ensino para uma nova realidade presente no cotidiano dos alunos: os jogos digitais. Para isso, escolhemos um dos jogos pioneiros na organização de campeonatos no âmbito mundial, com considerável legião de jogadores e com grande valor em premiações: Dota 2.

O trabalho procura responder objetivos específicos como:

- Abordar o conteúdo Gamificação.
- Mostrar a importância dos jogos para a construção do conhecimento.
- Analisar, com base em estudos disponíveis, se o jogo Dota 2 é rico em informações úteis ao desenvolvimento cognitivo matemático.

- Disponibilizar exemplos de atividades que podem ser extraídas do game Dota 2 a fim de serem aplicadas no ensino fundamental e médio.

Inicialmente este trabalho faz uma provocação ao atual modelo de ensino, questionando se este está de fato preparado para atender a geração da era pós-moderna. No segundo capítulo está presente um pouco do contexto histórico dos jogos na sociedade e a forma como esse meio de entretenimento tomou conta de boa parcela desse mercado, levantando questionamentos sobre sua utilidade no meio pedagógico. Após trazer uma variação da utilização dos jogos digitais em um contexto de “não jogo”, que é a Gamificação, esse trabalho passa para o próximo capítulo que é a ideia central do projeto. Utilizando modelos já conhecidos, o capítulo 3 expõe dados sobre o *game* Dota 2, mostrando sua serventia ao ser explorado como objeto de ensino em especial à Matemática, chegando a propor uma atividade que pode ser conduzida com esse princípio e ilustrando exemplos de conteúdo que é possível trabalhar com o cenário do jogo.

1.1 METODOLOGIA

Esta monografia trata-se de uma pesquisa bibliográfica a cerca de tópicos inerentes a utilização de games no ambiente escolar, e da necessidade de adaptação do professor para atender uma geração que já nasce cercada de opções e recursos tecnológicos.

A fonte central de pesquisa para esse trabalho baseia-se na busca de palavras-chave como: Gamificação, gamificação na educação, jogos digitais na educação, uso de jogos nas aulas de matemática e na busca de autores que abordem esse tema. O período de pesquisa se dá entre Março a Agosto de 2018, e é modelado principalmente nas plataformas de pesquisa Google Acadêmico e na revista Tecnologias na Educação através do link tecedu.pro.br.

Por se tratar de um jogo de estratégia, Dota 2 pode ser um grande aliado ao ensino, se utilizado em especial nas aulas de matemática. Os cálculos mentais, possibilidade de acontecimento de determinado evento, quantidade de recursos dentro do jogo e outros fatores, abrem caminho para o ensino da Probabilidade em diversos níveis educacionais, podendo ser um aliado nos exercícios de fixação, introdução ou no aprofundamento do conteúdo, disponibilizando de personagens e

itens que se enquadram em situações probabilísticas, abrindo caminho para ser explorado com resoluções de problemas nessa área.

Espera-se, portanto, que o aluno, ao se deparar com um material que é do seu cotidiano, consiga assimilar melhor o conteúdo, utilizando os recursos gráficos do game como associação para as atividades voltadas à matéria, sendo capazes de responder questões como: Qual a probabilidade de se jogar com determinado Herói em escolha aleatória? Quantas vezes seguidas o efeito de um item (que possui uma taxa porcentual para ser ativado) pode ser acionado com determinada taxa de êxito? Até mesmo questões de matemática pura, tendo em vista que o jogo pode ser utilizado como instrumento comparativo.

1.2 JUSTIFICATIVA

O professor que atende esse público do novo milênio é constantemente provocado e desafiado a se reinventar para atender crianças e jovens que tem contato desde cedo ao universo das tecnologias e conexões em rede. O que a 20 anos poderia ser sinônimo de esperteza, como ter decorado todas as capitais mundiais por exemplo, hoje precisa-se de mais para chamar a atenção, pois, com um simples acesso a rede baixamos informações como: Área total, quantidade populacional, disponibilidade de área verde, dentre outros.

É preciso ter claro as estratégias que melhor alcancem os alunos, e uma das melhores a se fazer, é entender a realidade desses discentes, sua cultura, passatempo, forma de pensar e trazer isso para a realidade escolar. O grande ponto é não deixar um potencial elemento de ensino passar despercebido sem ser explorado. Tal qual confirma Basniak, Silva e Gaulovski (2017, p. 1):

As Tecnologias Digitais (TD) podem trazer contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, desde que seja utilizada de maneira adequada ao processo de ensino. Porém, recursos tecnológicos sozinhos não trarão bons resultados para a educação, pois é preciso que a comunidade escolar conheça suas potencialidades e limites a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

A proposta desse trabalho está em chamar a atenção principalmente dos professores de matemática e demais membros da rede de ensino para uma nova realidade presente no cotidiano dos alunos: os jogos digitais. Para isso, escolhemos

um dos jogos pioneiros na organização de campeonatos no âmbito mundial, com considerável legião de jogadores e com grande valor em premiações: Dota 2.

O ensino de Matemática tem vários objetivos, mas um deles é ensinar o aluno a resolver problemas, e os jogos representam uma boa situação-problema, sendo o professor um mediador que cumpre a prática pedagógica com o exercício de avaliar os alunos e também propor boas questões, potencializando a capacidade de compreensão dos fatos e conceitos matemáticos. (ROSADA, 2013, p. 12)

A utilização de jogos na aplicação em sala de aula é assunto que vem sendo discutido há anos. Tem sido pesquisado e são trazidos relatos dessas pesquisas qualitativas, que essa fonte de recurso é muito valiosa para o mecanismo educacional, o que muda no cenário atual, e merece total atenção por parte dos pesquisadores com conhecimento de aspectos pedagógicos, é a inserção dos jogos eletrônicos como ferramenta do processo de ensino/aprendizagem.

O fato de Dota 2 ter grande relevância no cenário de jogos atuais, inúmeras possibilidades de jogadas e essas questões estarem cada vez mais presentes na vida dos jovens, faz com que esse tipo de jogo possa ser utilizado como ferramenta pedagógica, assumindo um papel de apoio na visualização de atividades como cálculo de área, probabilidade e estatística, por exemplo.

A possibilidade de interação com o cenário do jogo, dos recursos que ali estão transpostos, a capacidade de manuseio, adaptação e testes, sugere um bom elemento didático que pode auxiliar o professor nas aulas de matemática, tendo em vista a dificuldade que boa parte dos alunos apresenta em despertar a visão prática da matéria, sendo assim, utilizar um elemento que consiga servir tanto para chamar a atenção dos alunos como para suprir essa necessidade constantemente apresentada, pode ser de grande ajuda na absorção do conteúdo, colaborando com o êxito da proposta de ensino-aprendizagem.

2 OS JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Buscar uma definição correta do que vem a ser “jogo” pode não ser demasiadamente uma tarefa muito fácil. O livro “jogo, brinquedo, brincadeira e a educação” em seu primeiro capítulo, mostra a diferença entre diversos tipos de jogos. Jogos de faz de conta demandam uma grande capacidade de imaginação, ao passo que jogos como xadrez, por exemplo, requerem grande perspicácia e conhecimento das regras para manusear as peças sobre o tabuleiro. “A variedade de fenômenos, considerados como jogo mostra a complexidade da tarefa de defini-lo” (KISHIMOTO, et al, 2017, p. 10).

Mas ainda que seja difícil tal definição, algumas frases extraídas do livro: Aprendizagem através do jogo, que recorre a grandes pensadores como: Schiller, Spencer, Huizinga, Freud, Piaget dentre outros, nos dão uma ideia em diferentes contextos, de como o jogo se apresenta, segundo Murcia (2005):

- 1) Forma de descanso para o organismo e o espírito.
- 2) Forma de se liberar da energia excedente por falta de outras atividades mais sérias em que investi-las.
- 3) Forma de recapitulação de filogênese; reprodução da evolução de atividades de gerações passadas.
- 4) Forma de se preparar para a vida adulta. Seria um exercício preparatório das atividades que serão enfrentadas no futuro (assim como os filhotes dos animais).
- 5) Forma catártica para reduzir as tensões, defender-se das frustrações, fugir da realidade ou reproduzir as situações de prazer.
- 6) Forma de aprender, interceptar e conservar os novos hábitos adquiridos.
- 7) Forma de aprendizagem e crescimento harmônico. Autoformação.
- 8) Forma de fixação de hábitos adquiridos e de garantir as novas habilidades.
- 9) Forma de passar do fantasma as símbolo: brincar é negar e superar o fantasma arcaico.
- 10) Forma de atividade livre, com fim em si mesma.
- 11) Forma privilegiada de expressão infantil.

- 12) Forma de atividade lúdica funcional.
- 13) Forma de terapia e liberdade de criar.
- 14) Forma motivante como princípio motor do jogo.
- 15) Forma de elaboração.
- 16) Forma de organização, desenvolvimento e afirmação da personalidade.
- 17) Forma de cenário pedagógico natural.
- 18) Forma de intervenção educativa baseada no conhecimento do desenvolvimento da criança e na busca de metodologia adaptada ao pensamento das crianças e sua forma espontânea de construir conhecimento.
- 19) Forma de construção de conhecimentos sociais e psicológicos da criança.
- 20) Forma original da risada e do prazer.
- 21) Forma de atividade voluntária com fim em si mesma, acompanhada de uma sensação de tensão e de júbilo da consciência de ser diferente da vida real.
- 22) Forma de improdutividade.
- 23) Forma de evasão da realidade: não se busca um resultado utilitário. O jogo está relacionado com a capacidade criadora do homem e traduz a necessidade da criança de atuar sobre o mundo.
- 24) Forma de transformação da realidade segundo as necessidades do eu.
- 25) Forma de prolongamento de traços da espécie posteriores ao amadurecimento humano.
- 26) Forma de atividade que somente cabe definir a partir do próprio organismo imerso nela.
- 27) Forma de assegurar a transmissão de valores promovidos por diferentes culturas.
- 28) Forma ecológica, física e cultural.
- 29) Forma de incorporação da criança a uma instituição educativa.
- 30) Forma de criatividade.
- 31) Forma de resposta emocional e intelectual às experiências sensoriais.

Pelo menos 29 colocações dessas em questão, abrem caminho para a exploração dos jogos no âmbito educacional. É natural que haja oposições, pois estas, também colaboram para o desenvolvimento da pesquisa.

Confirmando as colaborações desses autores, ao tentar dar forma ao que vem a ser jogo, Alves (2005, p.1) que diz que: “O jogo é um elemento da cultura que constitui assim, em uma atividade universal, com características singulares que permitem a ressignificação de diferentes conceitos.”

Ainda no século XIX, os jogos eram vistos como total perda de tempo, sem agregar valor algum ao ser humano. Com o decorrer dos anos, a elite adotara os jogos como contexto social, os quais mais tarde, já faziam parte do cotidiano das demais classes sociais.

Embora os jogos sempre estivessem presentes desde o início da civilização, foi somente a partir do século passado que eles tornaram parte da cultura da maioria das civilizações, abrindo margem para a criação dos games digitais que rapidamente tomaram conta do mercado do entretenimento.

Se não fosse o fascínio pelos jogos por parte de alguns matemáticos a nossa visão de mundo certamente seria diferente:

“Os matemáticos, durante muito tempo, interessaram-se apenas por jogos que consideravam o acaso, como os jogos de dados e, é devido a esse interesse dos matemáticos que nasceu o ramo das **probabilidades** em Matemática.” (MARCO, 2004, p.34. Grifo da autora).

O que desencadeou as pesquisas envolvendo os jogos em um contexto pedagógico foi o fato de a criança passar a receber mais atenção, sobretudo com relação à educação que lhe eram oferecidos. “Outrora era dados como supérfluos e eram considerados objetos de distração e recreio. Foi devido a essa nova imagem da criança na sociedade que o jogo e o brinquedo passaram a ter valor educativo.” (BARANITA, 2012, p. 36)

A própria tecnologia nos mostra que os jovens de hoje são completamente diferentes dos jovens os quais as práticas pedagógicas estão preparadas para atender. Jovens que não estavam conectados a tudo e a todos, sem ter informação em tempo real, sem sequer ter acesso a uma considerável diversificação de fontes para conferir a informação que lhes eram passadas. A tecnologia, além de modificar inclusive a forma com que os alunos contemporâneos pensam, abre caminho para um maior preparo e disponibilização de opções de recursos por parte do professor

para atender uma demanda de alunos cada vez mais familiarizados com as tecnologias digitais e exigentes.

Diferença de gerações torna-se necessário também uma diferenciação no processo de ensino/aprendizagem, tal qual confirma Rocha (2017, p.1):

Os jovens de hoje são “nativos digitais” (PRENSKY, 2001) nascidos em meio ao mundo de jogos e tecnologias adjacentes, os quais a utilizam para sua distração, lazer e entretenimento (MCGONICAL, 2014). Aproximar a educação nas escolas com a realidade destes alunos pode ser uma alternativa valiosa para potencializar o ensino.

Essa diferenciação diz respeito à forma como o ensino era transmitido antes das pessoas serem expostas às informações em tempo real e em constante crescimento. Tal situação impõe à pedagogia uma necessidade de adaptação de se manter ativa em todas as etapas do conhecimento:

Com a fartura de informações e o dinamismo do processo educacional, os papéis do ensino extrapolam o questionamento sobre professor e aluno e atingem diretamente a relação entre a metodologia, a didática e o próprio currículo. Apropriando-se deste fato, há que se encontrar soluções ou alternativas que rompam com o processo vertical tradicional de ensino e que se aproveite do domínio tecnológico por parte do aluno para o acesso e produção de conteúdos mais diversos. (BRITO, 2016, p.8)

Vale dizer aqui, portanto, que ter opções de recursos e tecnologias para a aprendizagem de nada serve se estes não forem sabiamente utilizados. O professor do mundo moderno precisa se apossar de tais ferramentas de maneira significativa, utilizando o pilar da aprendizagem “aprender a conhecer” para que possa então, ter condições de transmitir a lógica matemática de acordo com a nova era:

[...] a introdução do computador na sala de aula, por si só, não constitui nenhuma mudança significativa para o ensino. O salto qualitativo no ensino da Matemática poderá ser dado através do aproveitamento da oportunidade da introdução do computador na escola, o que certamente favorecerá mudanças na pedagogia e poderá resultar em melhora significativa da educação. (COTTA, 2002, p. 20 e 21)

Para Gadotti (2000, p. 9) devemos utilizar esse pilar como orientação com o propósito de garantir o futuro da educação:

Aprender a conhecer – Prazer de compreender, descobrir, construir e reconstruir o conhecimento, curiosidade, autonomia, atenção. Inútil tentar conhecer tudo. Isso supõe uma cultura geral, o que não prejudica o domínio de certos assuntos especializados. Aprender a conhecer é mais do que aprender a aprender. Aprender mais linguagens e metodologias do que conteúdos, pois estes envelhecem

rapidamente. Não basta aprender a conhecer. É preciso aprender a pensar, a pensar a realidade e não apenas “pensar pensamentos”, pensar o já dito, o já feito, reproduzir o pensamento. É preciso pensar também o novo, reinventar o pensar, pensar e reinventar o futuro. (Grifo do autor)

Já defendia Studart (2015), que o currículo escolar serve em detrimento de sua flexibilização e capacidade de atingir o maior número possível de pessoas, a fim de servir como mecanismo agregador de valores outrora adquiridos ou que precisa ser adaptado a realidade de cada um, explorando os recursos tecnológicos com intuito de elevar a capacidade cognitiva do indivíduo.

Com isso, a educação carrega o título de gestora do processo de apropriação cultural e não deve se desprender da interferência tecnológica sobre a sociedade, garantido que as dificuldades do processo de ensino e aprendizagem sejam superadas tanto na educação básica como no ensino superior. (BASNIAK; SILVA; GAULOVSKI, 2017)

Por mais relutante que se tende a ser tal conceito pedagógico, talvez ao fato dos professores não estarem preparados para lidar com jogos eletrônicos em sala de aula, muitas vezes por um fator histórico-cultural, onde o jogo sempre está associado à distração e perda de tempo em assuntos escolares, ressaltam-se importantíssimas oportunidades de educação no caminho da construção e desconstrução de valores e conceitos que modelam a formação sociocultural:

O jogo é um elemento da cultura que contribui para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo dos sujeitos, se constituindo assim, em uma atividade universal, com características singulares que permitem a resignificação de diferentes conceitos. Portanto, os diferentes jogos e em especial os jogos eletrônicos, podem ser denominados como tecnologias intelectuais. (ALVES, 2007, p. 63 apud SANTOS; MOITA, 2011, p.113)

Pesquisas apontam que a ideia da utilização dos jogos digitais como princípio educativo é tão eficaz que vem chamando a atenção do cenário corporativo: “Os jogos digitais também são uma estratégia para tornar os treinamentos das empresas mais interessantes e preparar funcionários para certificações.” (SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 6)

De um modo geral, os jogos são definidos como atividades lúdicas. O que difere os jogos digitais, e o caracteriza, é o fato de que as regras são atribuídas por um computador, que limita as ações dentro do cenário que compõe as atividades do

jogo. McGonigal (2012) apud Silva e Ramos (2018) complementa atribuindo quatro definições que, segundo ele, são básicas ao descrevermos jogos digitais:

- a) Ter Objetivos a alcançar;
- b) Regras a cumprir;
- c) Participação voluntaria;
- d) Feedbacks.

Mais importante do que distinguir os jogos digitais dos demais, pedagogicamente falando, é a inserção desse assunto como processo de aprendizagem. Portanto, faz-se necessário a extração de recursos estrategicamente transpostos a fim de poder manusear os games de forma benéfica ao ensino.

2.1 GAMIFICAÇÃO

Desde o início de seu lançamento, os jogos digitais consomem uma grande quantidade de tempo dos jogadores, que na grande maioria, são crianças e jovens na fase escolar. Como reflexo, surgem queixas dos pais e professores que questionam o porquê que esse público não se esforça na escola com a mesma intensidade que o fazem quando estão na frente de um videogame. Uma das consequências é o surgimento de grupos de pesquisa que buscam aliar o ensino com a diversão, com o propósito de conseguir melhores resultados didático. (SAVI; ULBRICHT, 2008)

Partindo do inglês *Gamification*, notoriamente percebemos que se trata de um assunto novo quando a tradução ao português sugere mais de uma forma de escrita. Gamificação aparece como resultado de pesquisa em um número maior que 1500 com um tempo médio de resposta em aproximadamente 0,06 segundos. Quando pesquisamos por Gamificação observamos aproximadamente 300 resultados com a metade do tempo de resposta. Mas ambos, ainda não são reconhecidos por alguns programas de edição de texto como o Word. (GOMES; REIS, 2017)

É muito provável que esse número de pesquisa cresça em escala potencial em um curto período de tempo. Somente no intervalo de 2010-2015 houve uma crescente de mais de 40 vezes em quantidade de trabalhos publicados sobre o

assunto, desde artigos científicos, livros de diversos temas e matérias de revistas em geral. Se não bastasse, o mercado de videogames acumulou cerca de U\$\$ 66 bilhões em 2014, o dobro do montante acumulado pela indústria de filmes em Hollywood. (SANTOS, 2015)

O sucesso com o mercado financeiro sem dúvidas está atribuído ao fato de que jovens e adultos estão ampliando suas opções de entretenimento para um cenário paralelo a realidade, em um mundo o qual podem ser diversos personagens em inúmeros ambientes possíveis, com interações em tempo real com outras pessoas, limitados apenas às regras exigidas pelo jogo.

Essas informações chamaram a atenção de diversas áreas que já usam esses jogos como fatores de engajamento, motivação e ampliação de resultados ao associarem uma necessidade específica, fora do mundo dos jogos, às possibilidades oferecidas pelos games, tal qual Marczewski (2013) e Studart (2015, p. 12) esclarece de forma curta e objetiva: “A aplicação das metáforas do game em contextos de não-game para influenciar comportamento, aumentar a motivação e aumentar o engajamento”.

A Gamificação está, portanto, associada ao fato de apropriarmos, enquanto educadores, dos recursos oferecidos pelos games, para introdução em determinado assunto específico, podendo ser usando como fator de conhecimento prévio, fixador de conteúdo ou até mesmo como atividade prática.

Um aspecto importante que deve ser levando em conta ao gamificar determinada situação é fazer, assim como nos jogos, uma evolução gradativa dos níveis de dificuldade do menor para o maior, e quem está submetido ao processo, avança de nível conforme sua resposta ao nível anterior seja coerente ao solicitado:

O professor é um mediador na aprendizagem da criança, onde o seu papel é facilitar o conhecimento. Para que isto aconteça, deve haver uma interação professor/aluno a fim de o mediador perceber o que o aluno já sabe e proporcionar-lhe novas aprendizagens. (BARANITA, 2012, p. 29)

Com intuito de tornar a experiência o mais enriquecedora possível, alguns autores chamam a atenção para alguns cuidados que os professores devem se atentar para que possam obter êxito ao gamificar determinado conteúdo.

Para Santos (2015), é notória a preocupação com relação à forma de abordagem da Gamificação para que o jogo não sobressaia aos anseios pedagógicos do conteúdo abordado: “Gamificação não se resume a elementos de

jogos (ranking, pontos, medalhas, etc.), temas, estilos ou narrativas”. Ela completa, dizendo que o importante é a experiência do jogador, sem deixar que o jogo sobressaia ao propósito em si. (SANTOS, 2015, p.18)

O papel do professor, portanto, é de um mediador que faz acontecer o que é necessário naquele momento de ensino, interpretando os movimentos dos alunos naquele cenário do jogo, para poder transmitir os *feedbacks* de maneira construtiva à aprendizagem, tal qual reforça RIBEIRO e PAZ (2013, p. 3):

Atualmente o professor, não só o de matemática, mas todos em geral, precisam assumir seu papel de mediador do saber, ou seja, ser o responsável em mostrar como se busca o conhecimento, desenvolvendo no aluno a capacidade de se auto educar, construir seus próprios conceitos e ter autonomia para decidir e resolver os seus problemas, participando ativamente da sociedade em que vive.

A nova era tecnológica coloca em xeque métodos pedagógicos que insistem na inércia atemporal do processo de ensino/aprendizagem, e, usar a Gamificação, nesse sentido, apropriar-se da cultura da nova geração, nos parece no mínimo, algo inteligente a se fazer. Ter opções e recursos para atender uma classe cada vez mais exigente e aparentemente entediada facilitará o trabalho do professor que anseia por atenção.

3 O CONTEXTO PEDAGÓGICO DE DOTA 2

O jogo “Dota 2” foi lançado oficialmente em Julho de 2013 após grande sucesso de público de *Defense of the Ancients* (DotA), uma adaptação criada pelos próprios jogadores de *Warcraft III: The Frozen Throne*. Desenvolvida pela *Valve Corporation*, o jogo é do gênero MOBA (abreviação de *Multiplayer Online Battle Arena*) e foi lançado no mercado mundial de forma *Free to Play* (Jogo Gratuito), disponível na plataforma *Steam*. Desde seu lançamento o jogo acumula recordes no cenário do recém-criado E-Sports, chegando a pagar mais de US\$ 23 milhões em sua última edição de campeonato internacional (RIGON, 2017).

Trazendo conceitos como: economia, estratégia, domínio do tempo, concentração, trabalho em equipe e comprometimento, Dota 2 demonstra ter potencial para ser explorado pedagogicamente em sala de aula, não somente pela necessidade de renovação no cenário educacional mas também pelo dinamismo proporcionado, podendo chamar a atenção dos alunos que serão submetidos a um novo currículo desenvolvido diretamente ao seu perfil, no qual, é estimulado o desenvolvimento de habilidades como “perspicácia e velocidade de raciocínio”. (MOITA, 2007c, p.180-181 apud SANTOS; MOITA, 2011, p. 115)

A educadora Rocha (2017) confirma essa premissa ao destacar 16 elementos da obra do educador James Paul Gee (2005) no qual, segundo ela, é capaz de definir se o jogo digital em questão é um potencial aliado na aprendizagem do aluno em sala de aula. Como o interesse neste trabalho é chamar a atenção para as opções cognitivas que podem ser extraídas de Dota 2, submetemos então, os aspectos do game a estes elementos, para que demais professores possam utilizar estes critérios para analisar a potencialidade não apenas deste, mas dos games como um todo. Destacamos as sínteses de cada tópico segundo uma adaptação feita por Rocha (2017) a partir das definições de Gee (2005):

A. Identidade

- Conceito:

O usuário assume uma identidade virtual no jogo, seja ela realizada por meio de um Avatar personalizado pelo próprio jogador ou um Avatar disponibilizado pelo jogo.

- Em Dota 2:

O usuário conta com uma lista com mais de 110 personagens (considerando as frequentes atualizações considera-se a versão de Março/2018), cada um com sua característica, poderes, objetivos e designs diferentes, o qual assume uma dessas identidades que será o seu papel no decorrer da partida.

B. Interação

- Conceito:

Interação que ocorre entre jogador e jogo no processo de jogar. Estas interações podem ser realizadas por meio do Avatar para alcançar o objetivo, por meio de *feedbacks* na tela informando a respeito do desempenho do jogador ou por meio de chats entre participantes.

- Em Dota 2:

Além da interação com o jogo em si, posicionamento de objetivos, tempo, interface, sons, alertas e gráficos estatísticos de desempenho, o usuário geralmente estará em equipe, o qual é passível a comunicação. A composição do jogo é do formato 5x5.

C. Risco

- Conceito:

Toda a ação realizada em jogo pelo usuário oferece um risco que pode ser o de fracassar ou de vencer.

- Em Dota 2:

O dinamismo de Dota 2 faz com que a todo momento o jogador esteja em risco. Este risco pode vir na forma de fracasso ou na forma de vitória, dependendo a situação/momento do jogo.

D. Produção

- Conceito:

Capacidade que o jogador tem de modificar o mundo/cenário virtual a partir das ações realizadas em jogo.

- Em Dota 2:

Um exemplo simples dessa característica presente no jogo é a questão econômica. Se o jogador não conseguir administrar bem seu ganho financeiro, em

uma ação chamada *farm* (ato de conseguir “*gold*” no jogo), assimilando com as perícias tais como: movimentação, posicionamento, uso correto de itens, todo o cenário estará respondendo como o tal, comprometendo assim o resultado final.

E. Customização

- Conceito:

Possibilidade que o jogador tem de customizar o ambiente do jogo para melhor atender as suas necessidades, como por exemplo, dar zoom ou adicionar e remover o som.

- Em Dota 2:

Além das citadas mencionadas: Possibilidade de diminuir/aumentar a resolução dos gráficos, para melhor adaptação ao desempenho do computador e performance visual, opção de adaptar a sensibilidade do mouse, posicionamento de itens, magias ou qualquer outro elemento que necessite a ação de uma tecla do teclado ou mouse, inicialmente já pré-definidos, para qualquer outro lugar ou tecla de interesse, dentre outros aspectos customizáveis. Para isso o jogo oferece uma área específica.

F. Agência

- Conceito:

Capacidade que o jogador tem de escolher qual missão ou desafio deseja realizar por primeiro, sendo dele o poder de escolha.

- Em Dota 2:

Liberdade na realização das ações dentro do jogo, sendo de total escolha do próprio jogador.

G. Boa ordenação dos problemas

- Conceito:

Os desafios propostos em jogo seguem uma ordem do mais fácil ao mais difícil. Isso capacita o jogador e o Avatar ao longo dos desafios para que atinja e conclua o nível mais difícil.

- Em Dota 2:

O mesmo dinamismo que torna todos os aspectos dentro de jogo, aspectos de risco a todo o momento, faz com que esta sentença não esteja presente nas

partidas de Dota2. Por mais que os desenvolvedores do jogo organizem em formas de eventos algumas competições que assumem tal característica, a partida por si só não proporciona escalas de dificuldade do menor para o maior. Determinada partida pode exigir um grau maior de dificuldade logo no início, tornando mais fácil, ou não, o final. Não é possível afirmar que a evolução seja linear nesse sentido.

H. Desafio e consolidação

- Conceito:

Capacidade de o jogo oferecer desafios atingíveis, que quando alcançados, geram novas missões e novas habilidades e conhecimentos a serem aprendidos.

- Em Dota 2:

No desenrolar da partida, conforme o usuário vai montando seus itens e se posicionando dentro do jogo, as opções e estratégias vão se adaptando de acordo com cada situação, portanto, conforme o jogador conclui algum desafio por ele mesmo estipulado, o cenário irá se adequar a essa nova realidade.

I. Na hora certa

- Conceito:

Feedbacks aparecem no momento certo para o jogador. Eles são importantes para que o usuário saiba em tempo real como está o seu desempenho dentro do ambiente virtual, dando tempo para que o usuário reaja.

- Em Dota 2:

Efeitos sonoros, alertas existentes no mapa do jogo, reforçam esses *Feedbacks* que possibilitam uma ação a ser tomada.

J. Sentidos contextualizados

- Conceito:

Os desafios encontrados são contextualizados com os *feedbacks*, ações e cenário virtual.

- Em Dota 2:

Os desafios são acompanhados de efeitos sonoros e visuais específicos para cada situação.

K. Frustração prazerosa

- Conceito:

O jogo disponibiliza ao usuário a capacidade de o jogador ao fracassar em um desafio poder recomeçar novamente do mesmo ponto ou nível que fracassou, dando ainda, uma sensação de prazer.

- Em Dota 2:

Essa característica aparece em diversas situações. Algumas delas, devido à sequência do jogo para os demais jogadores, atrapalham essa possibilidade de recomeço. Porém, em diversas situações, existe a opção de concluir que algo não foi como o planejado/esperado possibilitando a oportunidade de uma nova tentativa do mesmo ponto de partida.

L. Pensamento sistemático

- Conceito:

Os desafios apresentam ao jogador habilidades e ações interligadas entre si, para que o usuário possa utilizá-las a fim de alcançar o objetivo.

- Em Dota 2:

Toda a ação dentro do jogo está interligada inclusive aos demais companheiros de equipe. Tudo colabora para o resultado esperado.

M. Explorar, pensar lateralmente, repensar os objetivos

- Conceito:

Possibilidade de o jogador explorar as possibilidades de ação antes de tomar decisões, refletindo e repensando os objetivos para, após isso, agir com precisão.

- Em Dota 2:

Existe um leque muito grande de possibilidades no cenário de cada partida e jogada que é executada, porém a disponibilidade de cálculos e testes antes da ação desejada torna essa característica completamente vinculada ao perfil do jogo.

N. Ferramentas inteligentes

- Conceito:

Habilidades que Avatares possuem em jogo ou ferramentas disponibilizadas no cenário virtual, que podem ser emprestadas ao jogador para que as utilize e seja capaz de completar o desafio.

- Em Dota 2:

Cada Avatar ou Herói no Dota 2, possuem cerca de 4 habilidades específicas e geralmente únicas, podendo ter algumas variações dependendo de herói para herói, e alguns naturalmente possuem mais opções de “magias” ou em determinada situação e escolha do jogador, os mesmo ganham novas habilidades.

O. Equipes transfuncionais

- Conceito:

Disposição de jogar com mais de um jogador, como por exemplo, a modalidade multiusuário.

- Em Dota 2:

Pode-se jogar sozinho, geralmente com o próprio computador controlando os demais integrantes das equipes, os chamados “bots”, ou de equipes, chegando ao máximo em 5 contra 5.

P. Performance anterior a competência

- Conceito:

Os desafios solicitados em jogo seguem uma ordem necessária para que quando o jogador for solicitado a realizar determinada ação, o mesmo já tenha a habilidade e seja capaz de fazê-lo.

- Em Dota 2:

Em partes. A forma dinâmica em que o jogo ocorre, pode desqualificar essa sentença. Por se tratar de um cenário em que as ações são moldadas pelas equipes, determinadas situações podem exigir ações específicas do jogador, mas este pode ainda não estar preparado para tal ato.

Para fazer tal analogia, o autor fez um estudo sobre os jogos para concluir quais aspectos faziam os Games serem explorados independentemente de seu grau de dificuldade ou durabilidade. Concluiu-se que aqueles que apresentavam o maior número possível desses 16 elementos estavam mais preparados para prender a atenção do jogador, associando um fator considerável: A motivação como mecanismo de aprendizagem (ROCHA, 2017).

Nessa perspectiva, os games, por suas condições de interatividade, como lugares visitados, podem ser considerados espaços,

adjetivados como educativos que, de fato, fazem parte da vida das crianças e dos jovens, predominantemente, contudo, também consumidos pelo público adulto em menor, mas, ascendente escala. (SANTOS; MOITA, 2011, p. 112)

Conforme descrito, Dota 2 possui pelo menos 14 dos 16 elementos considerados fundamentais para a caracterização de um bom jogo. Com isso, concluímos a potencialidade do jogo como ferramenta pedagógica em diversas áreas de ensino, seja como complemento, elemento de exemplo visual ou suporte em atividades dinâmicas e afins.

3.1 SUGESTÃO DE ATIVIDADE

Essa etapa traz sugestões pedagógicas para os docentes interessados em utilizar o Dota 2 como ferramenta didática em sala de aula, mostrando como seria a condução de uma aula utilizando o jogo. Esse modelo pode ser adaptado de acordo com a necessidade do conteúdo ou tempo disposto para tal aplicação.

O presente modelo vale tanto para alunos do nível fundamental e médio, o que muda é a forma de abordagem, sendo necessária uma preparação para selecionar situações adequadas à faixa etária de cada turma, levando em conta os diversos cenários como violência e estratégias complexas, fazendo com que o professor precise explorar o jogo previamente.

Inicialmente, é necessário uma disposição de pelo menos 30 minutos para trabalhar com o jogo, antes disso, porém, é importante que o professor crie um ambiente gamificado, encorajando a competição e trabalho em equipe para superar os desafios. Pode-se incluir uma premiação como fator motivacional, mas esta não pode sobressair aos anseios do processo em si. “Uma gamificação efetiva aplicada ao ensino e aprendizagem inclui mais do que recompensas porque devem conter elementos de narrativa, desafio, feedback contínuo e muita interatividade.” (STUDART, 2015, p. 12)

Pode se tratar de uma atividade em que o laboratório será explorado, além do conhecimento prévio de conceitos iniciais do conteúdo abordado, para facilitar a condução da aula de acordo com os desafios apresentados na atividade, será necessário que os alunos tenham um conhecimento básico do uso e manuseio de computadores (plataforma a qual, o jogo é gerado).

As equipes podem ser divididas de diversas maneiras, adequando-se a realidade do ambiente escolar, bem como a disponibilidade de computadores no laboratório. Dividem-se os alunos em números pares, fechando cada grupo que atingir um número máximo de 10 participantes, daí formam-se duas equipes com a mesma quantidade de pessoas. Os demais, que não alcançarem um número de 10 participantes serão rearranjados na maior combinação de duas equipes possíveis e, se ficar alguém de fora, este poderá ajudar o professor na organização e aplicação do conteúdo em questão. Por exemplo: Para uma turma de 37 alunos, teremos três competições de 5x5 (lê-se cinco contra cinco), uma competição de 3x3 e um aluno como auxiliador.

Após definidos os participantes, já no laboratório de informática e com o professor orientando por meio de um projetor, em um primeiro momento será a apresentação do jogo, com o professor conversando com os alunos e contextualizando as regras e o cenário de Dota 2, daí, sem as limitações das regras impostas para o conteúdo trabalhado, mas sempre com a supervisão do docente, os alunos poderão explorar livremente o jogo, com intuito de captarem mensagens matemáticas de acordo com cada movimento.

Para esse momento, contribui Alves (2008, p.8):

A intenção não é transformar as escolas em lan houses, até por que são espaços de aprendizagem diferenciados e com lógicas distintas, mas criar um espaço para os professores identificarem nos discursos interativos dos games, questões éticas, políticas, ideológicas, culturais, etc. que podem ser exploradas e discutidas com os discentes, ouvindo e compreendendo as relações que os jogadores, nossos alunos, estabelecem com estas mídias, questionando, intervindo, mediando à construção de novos sentidos para as narrativas. Ou ainda, aprender com estes sujeitos novas formas de ver e compreender esses artefatos culturais.

Após a fase de exploração, o professor já deve intervir com as atividades referentes ao conteúdo em questão, que precisam ser respondidas com base nas análises dos movimentos executados no jogo, de acordo com regras pré-determinadas, que devem ser cuidadosamente monitoradas para garantir seu cumprimento.

Na fase seguinte, será feito um levantamento de dados, os quais podem ser usados como fator de desempenho: Pontuação, tempo gasto, recursos consumidos, etc. o que definirá as equipes vencedoras. Os demais participantes que não

atingirem os melhores desempenhos também poderão receber gratificação pelo comprometimento e participação.

Definidas as pontuações, é importante que o professor faça um apanhado geral sobre a atividade, como forma de fixação, buscando identificar dúvidas e conclusões que podem ser utilizadas no decorrer da abordagem da matéria, tanto com resoluções de problemas, aplicação de testes e simulados ou em qualquer outra aula expositiva.

Ficariam então, como sugestões, quatro etapas a serem percorridas: Apresentação inicial, aplicação do conteúdo no game, apuração de resultados e discussão para captar o que foi aprendido durante a atividade.

Pra esse tipo de projeto, é importante que o professor ignore um processo único e engessado de avaliação (BASNIAK; SILVA; GAULOVSKI 2017), que geralmente é feito no momento final de uma atividade. É preciso deixar claro a importância do trabalho em equipe e como este colabora com o resultado final esperado, devendo também ser utilizado como fator avaliativo.

Portanto, para uma aula inicial de matemática financeira com uma turma de 20 alunos do ensino médio, por exemplo, o professor poderá aplicar o Dota 2 da seguinte forma:

- Dividir os alunos em quatro grupos de 5 membros cada.
- Organizar duas competições, em forma de sorteio sendo: equipe A contra equipe B e equipe C contra equipe D.

Definindo as seguintes regras:

- Em cada competição, as escolhas dos personagens serão livres, iniciando por meio de sorteio, o qual a equipe vencedora fará a primeira escolha, alternando assim, as próximas seleções até que todos os cinco membros de cada grupo estiverem com seu Herói definido.

- O tempo de duração da partida será de 20 minutos, sendo interrompido ao final do tempo, independente da ação executada naquele momento.

- Vence a equipe que conseguir arrecadar a maior quantidade de patrimônio dentro do jogo, incluindo itens e *gold*, dentro do prazo estabelecido.

Para que a aula aconteça, é necessário que o professor explique, previamente, aos alunos quais ações e itens dentro do jogo lhes permitirão arrecadar recursos e também quais os colocarão em risco, a fim de cumprirem o objetivo.

Para essa aula será necessário: Pelo menos 20 computadores conectados à rede e com a plataforma *Steam* e *Dota 2* instalados; quadro e giz; papel e caneta; disponibilidade de tempo de 50 minutos no total.

Ao iniciar o jogo, o professor precisa acompanhar as jogadas e escolhas dos alunos com intuito de sanar possíveis dúvidas e conseguir extrair as informações patrimoniais necessárias, anotando-as em uma folha de papel. Após a coleta de dados, já ao fim da partida, com o auxílio de um quadro e giz, o professor deverá chamar a atenção dos alunos para as estratégias que cada equipe utilizou na busca dos resultados, observando a variação de recursos conquistados por cada grupo, estudando o porquê de cada escolha, tanto dos Avatares como dos itens adquiridos, mostrando como as *skills* e atributos dos itens ajudaram no objetivo e o impacto que cada ação influenciou no patrimônio final.

Com esses assuntos tratados, utilizando como referência livros de matemática financeira, o professor terá um bom momento para introduzir o conceito de finanças, abrindo caminho para o estudo de juros, aumento de capital e tempo de aplicação, utilizando os dados coletados em uma próxima aula, o que facilitaria a introdução ao conteúdo por se tratar de informações diretamente conquistadas por esses alunos, que serão avaliados de acordo com a participação e comprometimento com a execução do processo.

3.2 EXEMPLOS DE SITUAÇÕES MATEMÁTICAS EM DOTA 2

O professor do século XXI deve acompanhar as tendências para se adaptar a realidade de um novo cenário educativo. Quando o professor se apropria da linguagem infanto-juvenil, percebendo seus anseios e transformando aquilo tudo em atividade curricular, ele está sendo assertivo de acordo com as técnicas piagetianas, tal qual confirma Baranita (2012, p. 23) em sua pesquisa de mestrado:

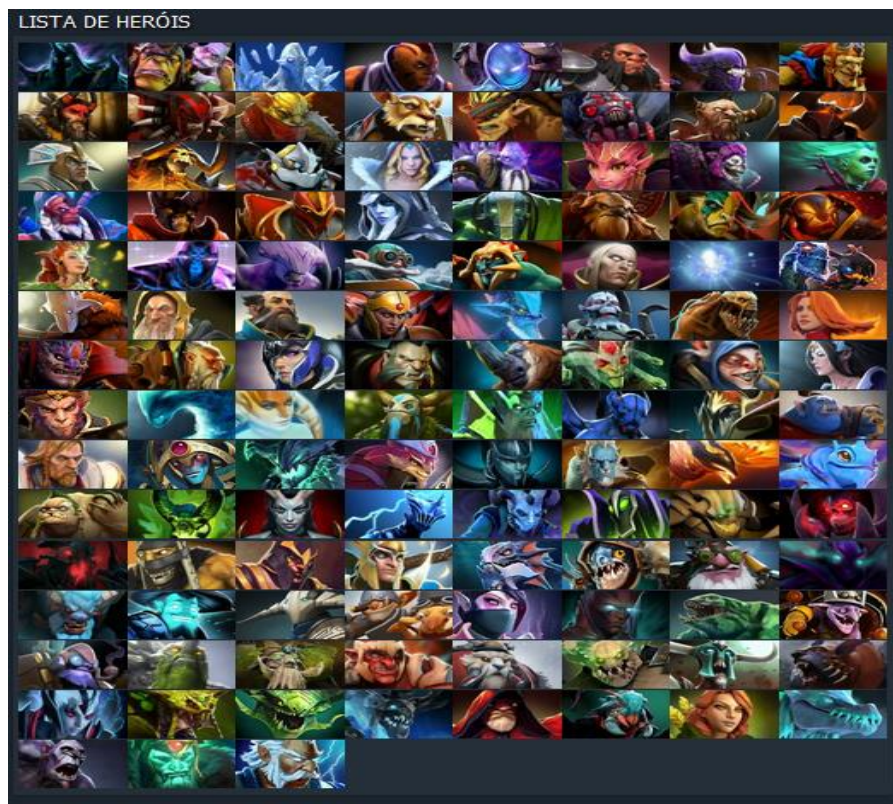
Como resultado das suas pesquisas, Piaget descobriu que a criança é um ser ativo, dinâmico no seu próprio desenvolvimento do conhecimento através da sua interação com o meio e pela formação de uma estrutura interna que se encontra em expansão contínua.

A educação Matemática faz uso do exercício do raciocínio para transformar o ensino em um saber lógico. Por esse motivo, é de extrema importância que esta centralize sua aprendizagem nas evoluções tecnológicas e na interdisciplinaridade, pois estes são agentes transformadores de raciocínio. Fazendo isso, a educação

matemática contribuirá na formação de seres capazes e preparados e capazes de serem protagonistas em um mundo cada vez mais completos e de mudanças repentinas (RIBEIRO; PAZ, 2012).

Reservamos esse momento do trabalho para explorar alguns elementos matemáticos presentes no game Dota 2 que podem ser aliados do professor em sala de aula. Como um dos instrumentos de pesquisa, o site Dotabuff.com disponibiliza de uma vasta quantidade de informações estatísticas que é vinculado diretamente à plataforma do jogo, como a quantidade total de Heróis encontrados no jogo:

Figura 1 - Lista de personagens



Fonte: 1 <<https://pt.dotabuff.com/cosmetics>>. Acesso em: 01 de Agosto de 2018.

Cada Avatar, ou Herói, como é chamado no jogo, conta com pelo menos 4 habilidades distintas, que é usada ao longo do jogo para atingir o objetivo, que é derrubar a base adversária. Além disso, individualmente possuem pontos e atributos específicos a cada um.

A forma de seleção dos personagens pode ser, dentre outras, escolha livre ou seleção aleatória, abrindo caminho para uma exploração probabilística:

Exemplo 1:

Sabendo que na versão utilizada para a realização desse trabalho considera um total de 115 heróis, qual a probabilidade de alguém que fizer a primeira escolha e optar pela seleção aleatória tem de jogar com o personagem Zeus?

$$\frac{1}{115} = 0,00869 = 0,869\%$$

Atualmente está disponível mais de 150 itens que podem ser utilizados de diversas formas dentro do jogo. Cada item tem funções como: Potencializar atributos, aumentar a resistência, aprimorar as habilidades naturais dos heróis ou gerar novas habilidades, tal qual demonstra a figura 2:

Figura 2 - Exemplos de itens disponíveis no game

Item	Vevez usada ▼	Taxa de Utilização	Aproveitamento
 Power Treads	58,595,165	31.52%	48.69%
 Town Portal Scroll	54,394,889	29.26%	43.13%
 Blink Dagger	52,091,421	28.03%	54.94%
 Magic Wand	43,860,430	23.60%	45.92%
 Aghanim's Scepter	36,826,406	19.81%	59.74%
 Phase Boots	36,734,912	19.76%	47.46%
 Black King Bar	31,661,473	17.03%	54.56%
 Blade Mail	29,767,668	16.02%	52.66%
 Tranquil Boots	29,059,635	15.63%	51.10%
 Arcane Boots	27,001,943	14.53%	48.01%
 Boots of Travel	25,326,023	13.63%	64.22%
 Ring of Aquila	24,950,716	13.42%	46.56%
 Shadow Blade	22,155,347	11.92%	45.27%
 Dust of Appearance	18,070,004	9.72%	40.71%
 Eul's Scepter of Divinity	16,589,074	8.93%	53.20%
 Aether Lens	14,823,574	7.98%	56.96%

Fonte: 2 <<https://pt.dotabuff.com/items>>. Acesso em: 01 de Agosto de 2018.

Se explorados pedagogicamente é possível extrair uma infinidade de conteúdo dessas informações:

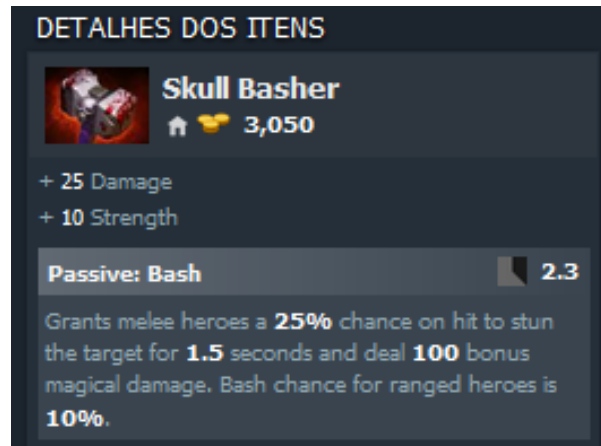
Figura 3 - Confeção de itens



Fonte: 3 <<http://seugame.com/o-manual-de-novatos-para-o-dota-2-introducao/>>. Acesso em 01 de Agosto de 2018.

A maioria desses itens requer a combinação de outros itens, de valores variados, que podem ser comprados com recursos que são adquiridos de acordo com a realização de várias tarefas dentro do jogo. Alguns deles podem exigir a combinação de cinco ou mais itens para serem confeccionados, sendo assim, um instrumento natural de estudo da Análise Combinatória, abrindo espaço para: permutação, arranjo e combinação. Sem contar um conteúdo que pouquíssimas escolas atualmente abordam: Educação financeira e a matemática financeira como um todo.

Após finalizados (ação que requer concentração, paciência e foco), esses itens abrem mais caminhos a serem explorados, esperando apenas a criatividade tomar conta do docente que busca aulas interativas e diversificadas:

Figura 4 - Item: *Skull Basher*

Fonte: 4 <<https://pt.dotabuff.com/items/skull-basher>>. Acesso em 01 de Agosto de 2018.

Exemplo 2:

Sabendo que os heróis *melee*, ou que atacam de corpo a corpo, contam com 25% de chance de imobilizar o adversário (*stun*) se possuírem o item *Skull Basher*, e que os heróis *ranged*, que atacam a longo alcance, possuem 10% de chance de causar o mesmo efeito, qual a probabilidade de um herói *melee* causar pelo menos três vezes o efeito *stun* em quatro golpes consecutivos?

$$\frac{25}{100} \times \frac{25}{100} \times \frac{25}{100} \times \frac{75}{100} =$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} =$$

$$\frac{3}{256} =$$

$$\frac{1}{85,333} = 0,0117 = 1,17\%$$

Essa conta teria alguma variação com um herói *ranged* no mesmo evento de estudo?

$$\frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{90}{100} =$$

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{9}{10} =$$

$$\frac{9}{10000} =$$

$$\frac{1}{1.111,111} = 0,0009 = 0,09\%$$

Quando se associa elementos dos jogos às práticas pedagógicas já estudadas, consideram-se mais recursos para poder atingir os alunos de forma significativa. Brito (2016) destaca a ideia principal em seu trabalho dizendo que:

Nosso foco principal é olhar para elementos de jogos digitais que possibilitem potencializar os processos de ensino e aprendizagem. Considera-se então, que “inovar” seja utilizar-se de algo já existente, aperfeiçoando-o por meio da criatividade, reconfigurando-o em algo diferente, porém atraente (BRITO, 2016, p. 14).

O professor moderno precisa incorporar aspectos empreendedores em sua metodologia, antecipando aos fatos e observando tendências para poder ser eficaz em sua ação:

Para que os professores reconheçam e utilizem as Novas Tecnologias no ensino da Matemática é preciso que utilizem o computador como um aliado muito importante na construção do conhecimento, ou seja, nas suas práticas pedagógicas, onde possam fazer uso das novas tecnologias, incorporando-as em suas aulas e favorecendo aos alunos uma aprendizagem Matemática lúdica e envolvente. Dessa forma, a busca de práticas inovadoras com o uso das Novas Tecnologias a serviço da disciplina de Matemática poderá contribuir de forma eficiente o ensino atual. (RIBEIRO; PAZ, 2013, p. 2)

Ter a perícia de identificar oportunidades de ensino nas mais diversas situações faz com que o professor cativa e consiga atingir uma quantidade maior de alunos, agregando valor ao processo de ensino/aprendizagem, conquistando respeito e reconhecimento de todos os envolvidos.

Na próxima figura, é possível extrair informações de âmbito matemático como probabilidade e estatística e análise de gráficos. Trata-se de um levantamento de dados (geralmente atualizados semanalmente ou mensalmente), em que é possível assimilar quais das quatro habilidades, do herói Medusa, na coluna à esquerda, estão sendo priorizadas pelos jogadores de acordo com cada nível e, em segundo plano, qual a taxa de aproveitamento para essa determinada escolha.

Figura 5 - Pontos de aproveitamento

PRIMEIRO PONTO NO NÍVEL.

	1	2	4	6	8	9	10	11	12	14
		5.3% +4.4%	25.1% +0.6%	5.4% +7.4%	12.0% +1.3%	8.1% +2.8%	2.1% -6.5%	40.7% -2.7%		
	97.8% -0.1%	2.1% +4.7%								
	1.9% +3.4%	92.8% -0.4%	3.3% +3.2%					1.0% +9.4%		
				69.2% -1.8%	14.6% +0.5%	5.5% +6.4%		3.9% +7.7%	3.5% +6.2%	1.9% +10.0%

Taxa de escolha e vitória para cada habilidade, baseado no primeiro ponto gasto. Comparação horizontal

Fonte: 5 <<https://pt.dotabuff.com/heroes/medusa/builds>> Acesso em 01 de Agosto de 2018.

Por se tratar de um jogo *multiplayer* onde o objetivo é defender torre, Dota 2 se mostra muito eficaz ao abordar conceitos de simetria:

Figura 6 - Mini mapa, representando as dimensões e limitações territoriais do jogo



Fonte: 6 <<https://people.rit.edu/ilw7159/project1/ltp.html>>. Acesso em 01 de Agosto de 2018.

Ao traçar a diagonal principal dessa figura, fica clara a divisão proporcional de território as quais as equipes são submetidas. A parte mais escura é objetivo de defesa de determinado time, e a parte mais clara passa a ser objetivo de ataque desse mesmo time.

Tal observação abre caminho para estudos envolvendo: Cálculo de área, semelhança de triângulos e cálculo de escalas.

Cada Herói possui limitações que requerem perícia de noções de distância e tempo para garantir sucesso em determinada ação. É possível absorver informações com fins pedagógicos em cima desses dados, tal qual sugere a figura 7:

Figura 7 Raio de alcance de determinado Herói



Fonte: 7 <<http://www.welcometodota.com.br/guia-supremo-de-solo-mid-chaq/>>. Acesso em 01 de Agosto de 2018.

Essa imagem sugere diversas aplicações matemáticas como: Cálculo de raio, cálculo da área de um círculo, comprimento de circunferência, introdução ao estudo de elipses e hipérbole, projeção no plano.

Conforme se explora o jogo, saltam aos olhos possibilidades de ensino de eventos reais que ao associados a essa tecnologia lúdica, ajuda o professor a transmitir conceitos que por vezes é de difícil entendimento aos alunos ou até mesmo sem nenhum nexos com a realidade em que estão inseridos.

4 CONSIDERAÇÕES

A proposta do trabalho pode ser bastante promissora, pois diz respeito a uma situação que requer atenção, estratégia e recursos para ser encarada de forma eficaz. A realidade do ensino mudou com a chegada dos computadores, os métodos também precisam mudar.

Em um mundo incerto, de constante mudança, onde profissões novas serão implementadas em um curto período de tempo, empresas líderes de mercado não possuem sede física (existem na nuvem, armazenamento de dados), e tantos outros fatos que não podem ser comparados há meio século, por exemplo, nada mais proveitoso que poder contar com uma vasta lista de opções para atender o público que está submetido a esse cenário.

Quando discutia-se sobre a utilidade dos jogos na educação, em especial os jogos digitais, não havia garantias de que a globalização iria conquistar o patamar que conquistou. Oscilações de costumes, volatilidade cultural, mudança brusca na forma como as crianças brincam e encaram o mundo. Portanto, hoje, faz-se necessário a inclusão desse tema em sala de aula. Estudos e pesquisas confirmam essa colocação, a realidade mudou.

Os games deixaram de ser perda de tempo e se tornaram grandes instrumentos pedagógicos, que, se explorados na íntegra, geram resultados que podem ser satisfatórios tanto para estudantes, que contam com um grande fator motivacional por trabalhar com algo que lhes são tão próximos, quanto para professores, que terão a oportunidade de transmitir ideias e conceitos de forma prática de uma forma que prenda a atenção do discente, fazendo com que a aula traga melhores resultados.

Confirmamos, pois, que as atividades com games, seguramente, não se constituem em perda de tempo, como consideram, ainda, muitas pessoas, que não procuraram compreender as vantagens decorrentes dessa ocupação, mas apresentam consequências positivas, que poderão beneficiar os/as envolvidos diretos/as, os/as jovens jogadores/as, suas famílias, a escola e a sociedade em geral. (SANTOS; MOITA, 2011, p. 216)

Ao abordar alguns tópicos e sugestões a serem trabalhadas com o game Dota 2 nas aulas de matemática, indiretamente esse trabalho faz o convite para demais professores, de diversas matérias, a explorarem o mundo dos jogos eletrônicos e da gamificação, da forma que lhe forem útil em sua matriz de ensino,

deixando aberto sugestões de estudo de determinado conteúdo na íntegra, explorando os recursos dos jogos em determinada área do conhecimento. Por exemplo, sobre como utilizar o Dota 2 ou algum outro *game* na aplicação do cálculo de área em Matemática, ou sobre introdução a conflitos de interesse, em História. Esse jogo e tantos outros, que ao serem submetidos aos critérios de seleção que esse trabalho apresentou, e também apresentarem bons resultados, poderiam ser utilizados como auxílio em todas as etapas de construção do conhecimento de determinada matéria, desde a introdução ao tema, até a resolução de exercícios complexos.

Foi possível perceber o grande potencial que esse jogo dispõe, pois o mesmo conta com uma grande quantidade de jogadores em todos os cantos do planeta e foi possível extrair situações riquíssimas que fazem parte do currículo escolar de muitos jovens. Concluiu-se que os jogos são de fato importantes para o desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes, pra tanto que a atual crescente da utilização da gamificação, tanto em escolas como em meios corporativos, utilizam dessa informação para colher bons resultados, como foi abordado no segundo capítulo.

O quanto não seria prazeroso para um jovem que se dedica a jogar Dota 2, e outros jogos, se ele soubesse que a matemática o ajudaria a obter um melhor desempenho no jogo? Se ele soubesse que a probabilidade de algo dar certo ou não em uma missão, está bem ali na sua frente esperando ser calculada? E se percebesse, então, que o fato dessa associação potencializaria seu desempenho nas aulas de matemática, abrindo caminho para uma série de conquistas e realizações pessoais e profissionais? E a escola, e o professor? O quanto prazeroso não seria saber que o currículo está funcionando e que os resultados de fato estão aparecendo por ter um direcionamento direto à realidade do aluno?

Não se trata de excluir tudo aquilo que foi estudado e vem sendo usado atualmente, mas sim de, sabiamente, adaptar conceitos, reconstruir estratégias de ensino a fim de agregar valor com o propósito de fortalecer o sistema de educação.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. **Jogos eletrônicos e SCREENAGENS**: possibilidades de desenvolvimento e aprendizagem. I Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação – construindo novas trilhas. Salvador: Uneb, Out/2005.

ALVES, L. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem**: delineando percurso. Educação, Formação & Tecnologias; n. 2, v. 1; pp. 3-10, Nov/2008.

BARANITA, Isabel Maria da C. **A importância do jogo no desenvolvimento da criança**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Educação Almeida Garret, Lisboa – Portugal.

BASNIAK, Maria I.; SILVA, Sani de C. Rutz da; GAULOVSKI, Jucelene Maria. **Tecnologias digitais e ensino da matemática no Brasil**: uma revisão de literatura de 2010-2017. Revista Tecnologias na Educação; n. 23 v. 23, Dez/2017.

BRITO, Flávio Anderson de. **Gamificação: suas características e seu potencial como facilitador do processo de interação em ambientes educacionais**. 2016. (Monografia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais.

COTTA, Alceu J. **Novas Tecnologias Educacionais No Ensino de Matemática**: estudo de caso - Logo e do Cabri-Géomètre. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto alegre: Artmed, 2000.

GOMES, Adilson F.; REIS, Susana C. **Games e Gamification na Prática do Ensino de Línguas**: avaliando uma proposta de disciplina complementar de graduação. Revista Tecnologias na Educação; n. 23 v. 22, Dez/2017.

KISHIMOTO, Tizuko M.; BOMTEMPO, Edda; PENTEADO, Heloísa D.; MRECH, Leny M.; MOURA, Manoel Oriosvaldo de; FUSARI, Maria Felisminda de Rezende e; RIBEIRO, Maria Luísa S.; DIAS, Marina Célia M.; IDE, Sahda M. **jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 2017.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade estadual de campinas, Campinas, São Paulo.

MURCIA, Juan Antonio M. **Aprendizagem através do jogo**. São Paulo: Artmed, 2005.

RIBEIRO, Flávia M.; PAZ, Maria G. **O ensino da matemática por meio de novas tecnologias**. Revista Modelos, Osório: n. 2 vol. 2, Ago/2012.

RIGON, D. **Com mais de US\$ 23 milhões em premiação, International 7 de 'DOTA 2' começa nesta quarta-feira.** Disponível em: http://espn.uol.com.br/noticia/715272_com-mais-de-us-23-milhoes-em-premiacao-international-7-de-dota-2-comeca-nesta-quarta-feira. Acesso em: 25 Jul. 2018.

ROCHA, Franciele Knebel C. **Jogos digitais no ensino de Língua Inglesa: uma análise do jogo Backpacker.** Revista Tecnologias na Educação; n. 23 v. 23, Dez. 2017.

ROSADA, Adriane Michele C. **A importância dos jogos na educação matemática no Ensino Fundamental.** 2013. (Monografia) – Especialização em Educação: Métodos e técnicas de ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná.

SANTOS, Anita Leocádia Pereira dos; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva C. **Os jogos como contexto curriculares: um estudo das construções de gênero no "The SIMS".** Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: Eduepb, 2011.

SANTOS, Sophia Leal F. **Uso de técnicas de gamificação na capacitação de colaboradores: um estudo de caso.** 2015. (Monografia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília. Brasília.

SAVI, R.; ULBRICHT, Vania R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios.** Novas Tecnologias na Educação; v. 6, n. 2, Dez/2008.

SILVA, Gleice Assunção da S; RAMOS, Daniela K. **A Formação de Professores para o uso de Jogos Digitais nas Práticas Pedagógicas: Contribuições do Curso de Especialização a Distância em Educação na Cultura Digital.** Revista Novas Tecnologias da Educação, Ano 10, Vol. 24, Edição Temática VII, 2018.

STUDART, N. **Simulação, games e gamificação no ensino de física.** In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Universidade Federal do ABC e Universidade Federal de São Carlos, 2015.