

Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios

Carlos Alberto Paiva*

Romero Tori**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, PPGEE - Engenharia da Computação, Brasil

RESUMO

O uso de jogos na educação tem sido uma valiosa ferramenta de auxílio ao aprendizado. As possibilidades de uso são amplas: jogos de tabuleiro, de cartas, digitais ou analógicos, projetados com fins educacionais ou não, entre outros. Criar jogos com fins educacionais nem sempre é uma alternativa viável, dados os custos de produção, a difícil concorrência com jogos de mercado super produzidos e a dificuldade de conciliar design de jogo com design instrucional. O emprego de jogos prontos, não originalmente desenvolvidos com finalidade educacional, surge como método alternativo, com potencial para ampla aceitação por parte do aluno, instigando atividades lúdicas e participativas. O desafio, nesse caso, é fazer a ponte entre uma mídia com finalidade exclusivamente lúdica e os objetivos educacionais. Pesquisas sobre o uso de jogos digitais não educacionais no ensino são incipientes e o interesse por essa mídia levanta questões sobre sua eficácia e aplicabilidade. O presente estudo objetiva mapear alguns dos principais processos cognitivos envolvidos na aprendizagem baseada em jogos, discutir como tais processos podem atuar de forma integrada ao conteúdo pedagógico, além de apontar benefícios, desafios e exemplos do uso de jogos digitais não educacionais no aprendizado. Para esse trabalho, foi efetuada uma revisão bibliográfica sobre o tema. Os resultados apresentados objetivam fornecer informações que permitam ao educador, contextualizar o conteúdo didático a partir dos processos indicados. Na conclusão da pesquisa, observou-se que existem formas e metodologias específicas para uso do aprendizado baseado em jogos digitais e, para aplicá-las de forma eficiente, o docente deve conhecer profundamente seu conteúdo, integrando-o a essa mídia.

Palavras-Chave: aprendizagem baseada em jogos digitais, jogos na educação, aprendizagem lúdica

1 INTRODUÇÃO

Enquanto instrutores e professores adotam com entusiasmo as novidades tecnológicas e alternativas midiáticas, utilizando novas abordagens como a aprendizagem baseada em jogos digitais, outros mostram-se céticos [4]. Isso se reflete em perguntas que costumam ser feitas, por exemplo: “Como vamos saber se isso funciona?” e “Não é preciso ter tempo de treinamento para verificar como funciona?”. Por trás dessas perguntas encontram-se preocupações e medos mais profundos, que são menos vocalizados: “Se a aprendizagem baseada em jogos digitais funciona, teremos capacidade e conhecimento para utilizá-la?”

Uma das primeiras dúvidas que surgem, após a decisão do uso da aprendizagem por jogos, se refere ao uso de jogos produzidos com finalidade educacional, ou ao uso de um jogo não produzido originalmente com fins educacionais.

O maior desafio na produção de jogos educacionais se refere à dificuldade de conciliar um jogo graficamente atraente, dinâmico, que mantenha a espontaneidade do aluno com o design instrucional, pois os propósitos pedagógicos podem conflitar com a jogabilidade e a narrativa do jogo. Outro desafio que se

apresenta é o padrão de qualidade ditado pelos jogos comerciais, produzidos com orçamentos generosos.

O jogo com finalidade não educacional, se apresenta como uma alternativa atraente, instigante, divertida e lúdica, pois foi produzido sem as limitações dos jogos criados para uso educacional. Se por um lado são apresentados aspectos positivos desse tipo de jogo, faz-se necessário apresentar também os desafios e possibilidades da sua aplicação em sala [12][29][31], questionando a validade dos benefícios gerados em seu uso, para que o docente possa avaliar se esse método pode ser utilizado em seu ambiente de trabalho e, principalmente, como fazê-lo de forma a extrair o melhor resultado possível do aprendizado.

Objetivando apresentar informações que auxiliem o profissional docente na tomada de decisão, quanto ao uso da aprendizagem baseada em jogos, este trabalho oferece os resultados de uma pesquisa bibliográfica sobre o uso dessa mídia na educação.

Expressões como “aprendizado baseado em jogos” ou “aprendizagem por jogos” foram utilizadas pelos autores em diversas partes deste trabalho e se referem sempre ao conceito “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais” difundido por Marc Prensky [28], mais especificamente, no caso deste trabalho, jogos que não foram criados originalmente para uso na educação.

2 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

O uso do aprendizado baseado em jogos é uma das várias formas da educomunicação e tem proporcionado o trabalho colaborativo, a interação, a construção de valores e o desenvolvimento de habilidades entre os alunos [6]. Em determinados estudos, essa ferramenta favorece o trabalho em grupo, a competitividade, entre outros; em outras a ferramenta acaba por trazer aspectos negativos, como o isolamento e a falta de interesse sobre o tema (jogo) proposto. Essa dicotomia sobre o assunto aponta a necessidade de se avaliar os elementos impactantes no processo de uso do jogo, oferecendo informação que permita ao educador a tomada de decisão sobre a possibilidade de seu uso

A pergunta que permeia esse estudo é “Quais são os processos que podem favorecer ou prejudicar o aprendizado baseado em jogos e, a partir da sua identificação, de que maneira podem ser usados ou refutados para o efetivo uso dessa ferramenta?”

Baseado nessa questão problema, o objetivo da pesquisa foi identificar alguns dos principais processos cognitivos que envolvem o uso de jogos digitais não educacionais na aprendizagem, a sua aplicabilidade em determinado conteúdo didático, alguns dos benefícios que a aprendizagem baseada em jogos digitais oferece, os desafios que precisam ser superados em seu uso e demonstrar exemplos que ilustrem, como esse tipo de jogo pode ser aplicado na educação, oferecendo informações que corroborem ou refutem a possibilidade de uso desse recurso.

3 METODOLOGIAS E RESULTADOS

Foi efetuada a revisão bibliográfica a partir das principais bases científicas que publicam trabalhos relacionados a jogos na educação, elencando os assuntos propostos no objetivo deste trabalho. Quando uma técnica de computação é aplicada à outra área de conhecimento, é necessário o estudo não apenas sobre a

* email: usp.beto@usp.br

** email: tori@usp.br

técnica, mas também sobre a área de conhecimento e, mais importante, quais foram as aplicações desta técnica sobre essa área, objetivando evitar o retrabalho [32].

Os resultados esperados na pesquisa objetivam trazer informações embasadas por autores, pesquisadores e especialistas sobre os processos cognitivos, os benefícios e os desafios do aprendizado baseado em jogos. Com essas informações, espera-se oferecer dados que permitam ao educador, visualizar formas de contextualização de seu conteúdo didático a partir dos processos indicados nesta pesquisa.

Para que se possa avaliar a possibilidade de aplicação do uso da aprendizagem baseada em jogos, são descritos a seguir, alguns dos principais processos e suas aplicabilidades pedagógicas, os benefícios e desafios que essa aprendizagem apresenta e exemplos do uso de jogos no processo.

4 PROCESSOS COGNITIVOS E APLICABILIDADES PEDAGÓGICAS

4.1 Imersão e Fluxo

O processo conhecido como “*flow*” (fluxo em português) é um estado mental no qual um indivíduo fica completamente imerso e focado em uma atividade [8]. No estado de fluxo o tempo não importa. Para alguém engajado em uma atividade (como por exemplo, o ato de jogar um jogo) pode parecer que se passaram apenas alguns minutos, quando na verdade podem ter sido horas.

Segundo o autor, esse processo não é automático e imediato, pois existe a necessidade do jogador se ambientar no universo do jogo, aprendendo seus comandos básicos e estabelecendo as recompensas simbólicas que o jogo pode oferecer.

Uma vez concluída a adequação, o processo de fluxo pode se iniciar cada vez que o jogador acessa aquele ambiente, com a mente completamente imersa no universo do jogo, com a sensação de passagem de tempo ocorrendo de maneira diferente.

4.2 Aprendizado Tangencial

O conceito de aprendizado tangencial se refere ao que se aprende não quando se é ensinado, mas ao que se é exposto, em um contexto no qual o jogador está envolvido. Quando se aprende de forma espontânea, sem que o indivíduo seja forçado a aprender, tem-se o aprendizado mais efetivo.

Esse conceito formulado [11] e ampliado [27], baseia-se em usar elementos relevantes de obras de entretenimento, como jogos digitais, para o processo de ensino, estimulando a aprendizagem espontânea. Como exemplo, pode-se citar os jogos da série *Assassins Creed*, que utilizam referenciais históricos, criando conexões que podem ser usadas por professores de história ou de artes para trabalhar conteúdos específicos, aguçando a curiosidade dos alunos e utilizando elementos do jogo em sala de aula.

4.3 RPG, MMORPG e Mundos Virtuais

Em 1974, surgia nos Estados Unidos um tipo de jogo que revolucionaria futuramente a indústria de jogos digitais: os *Rolling Playing Games* (RPGs). Embora se pareçam com os demais jogos - possuindo tabuleiro, fichas, peças e dados - os RPGs possuem uma particularidade: misturam ação com representação teatral.

Em uma experiência lúdica completamente imersiva, conforme descrito no processo de fluxo pesquisado em 1975 [8], os jogadores interpretam papéis definidos no que se refere ao tema do jogo. Em um tema de fantasia medieval, os jogadores com suas fichas, interpretam guerreiros, elfos, magos e constroem uma narrativa junto ao jogador que fica no papel de “Mestre de Jogos”.

A grande inovação desse tipo de jogo é que não há necessariamente, ganhadores e perdedores. Todos que participam

tem como objetivo dar continuidade a uma aventura para que essa dure o maior tempo possível.

Com a evolução da tecnologia e com o advento da internet, esse tipo de jogo deu um grande salto, possibilitando a criação de personagens, batalhar com pessoas conectadas em todo o planeta e atuar em aventuras sem fim pré-determinado. Surgiam então os *Massive Multiplayer Online Role Playing Games* (MMORPG).

Houve um crescimento exponencial desse tipo de jogo em 2007 [22]. Jogos como *World of Warcraft* (que passou pelo processo de transmediação - com filme lançado no 2º semestre de 2016) movimentam valores que superam o PIB de vários países.

Os MMORPGs se enquadram na categoria de “mundos virtuais”, constituído de elementos intangíveis que podem ser considerados “reais” para seus usuários:

[...] Mundos virtuais são ambientes de socialização, comunidade, *role-playing*, interação e lugares onde algumas pessoas e empresas enxergaram a possibilidade de criar comunicação, marketing e novos negócios. [2]

Observando a dinâmica de funcionamento de RPGs, MMORPGs e mundos virtuais, pode-se vislumbrar oportunidades diversificadas de aplicações, uma vez que as mecânicas envolvidas nesse processo trabalham a criatividade, a imaginação a interação e a colaboração entre os jogadores. Uma aula de história brasileira, com a diversificada gama de personagens, tramas e conspirações da época do Brasil-Império, poderia se transformar numa experiência interativa entre os alunos, aplicando-se as mecânicas e processos usado nos jogos de RPGs.

Um exemplo atual, que está em destaque pelas possibilidades de aplicações pedagógicas envolvendo mundos virtuais, é o jogo *Minecraft*. Jogo comercial, criado com fins de entretenimento, tem se revelado um recurso pedagógico valioso, usado de diversas formas por educadores como o professor Renato Zandrine [7]. Esse jogo é melhor abordado no capítulo 4.4.3 deste trabalho.

4.4 ARG – Alternate Reality Games

Os ARGs são um tipo de jogo no qual se vive a experiência não apenas no ambiente virtual, mas em parte na vida real [23]. Essa é uma modalidade de *game* que se ampliou nos últimos anos e tem se destacado em meio aos festivais de publicidades. Algumas vertentes de estudo optam por chamar esse tipo de interação de “narrativa transmídia”, pois trata-se de um gênero ficcional onde são misturados elementos da vida real, caça ao tesouro, interação ao vivo, *video games* e comunidades *on-line*.

O objetivo do processo é envolver o jogador com uma história e personagens ficcionais, conectando-o também ao mundo real e outros jogadores. Para isso são elaborados quebra-cabeças que só podem ser resolvidos de forma colaborativa, unindo esforços dos jogadores, que devem procurar pistas também no mundo real.

Argumenta-se [17] que o momento atual, com forte convergência de meios midiáticos, amplia a experiência do processo, permitindo que diferentes microuniversos se manifestem no celular, TV, ou em outra mídia. Alguns processos específicos de gamificação são destacados [9] ao se utilizar o jogo *POKEMON GO*, demonstrando formas criativas, utilizadas por docentes, para ensinar disciplinas tão distintas como Biologia, Matemática, Química, Geografia, História, entre outras. O autor demonstra que o uso de ARGs e realidade aumentada pode se revelar um instrumento enriquecedor, pois estimula a interação de mídias reais e digitais de forma colaborativa.

5 BENEFÍCIOS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

5.1 Efeito Motivador

A imersão, diversão e entretenimento são elementos comuns, facilmente encontrado em jogos digitais, oferecendo simultaneamente ambientes interativos e dinâmicos que podem incentivar o aprendizado [16]. O uso das tecnologias nessa mídia, como a estética visual e espacial, possibilita experiências ricas em imersão e entretenimento, ao oferecer mundos fictícios que podem proporcionar sentimentos de aventura e prazer [24].

Autores [16] [28] apontam que a maior recepção e disposição para o aprendizado ocorre quando o aluno está mais relaxado. Conteúdos de prazer e diversão proporcionam essa situação. A imersão entre os jogadores, proporcionada através de um jogo bem projetado, leva ao estado de envolvimento e concentração (fluxo), no qual ocorre o uso de estratégias na busca pela vitória, estimulando o desenvolvimento de novas habilidades [24].

5.2 Facilitação do Aprendizado

Jogos digitais são capazes de representar cenários com elementos gráficos de diversos tipos. Essa amplitude de atuação, permite que sejam usados em vários campos de conhecimento, podendo trazer elementos visuais que facilitem a aprendizagem. A dificuldade de se manipular ou visualizar conceitos, como moléculas, células e gráficos, exemplifica como o uso de jogos pode auxiliar o entendimento de matemática, química ou biologia [10][24].

Professores que utilizam jogos no auxílio da aprendizagem, afirmam que essa ferramenta facilita a assimilação de conteúdo e contribui com o desenvolvimento de estratégias importantes para a aprendizagem, como raciocínio dedutivo e memorização [20].

O uso de jogos e simuladores apontam outros benefícios [24], como a melhoria do raciocínio estratégico, desenvolvimento de habilidades de análise e competências computacionais e o aperfeiçoamento de habilidades psicomotoras. A prática do trabalho cooperativo e o desenvolvimento de estratégias em grupo, podem ser aprimoradas com o uso de jogos digitais online [15].

5.3 Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas

A proposta lúdica de um jogo é oferecer desafios ao jogador e, para que se possa vencê-los, é preciso elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam [15]. Ao estimular esses processos, o jogo promove o desenvolvimento intelectual. Resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e a criatividade, são habilidades cognitivas estimuladas ao se jogar [1].

5.4 Aprendizagem por Descoberta e Novas Identidades

O uso de jogos pode estimular e desenvolver a capacidade de explorar e descobrir, vivenciar e cooperar [3], pois a ausência de riscos e o retorno imediato estimula a aprendizagem por descoberta, a perseverança e a curiosidade [24].

A experiência de imersão em outros mundos e identidades é um dos recursos oferecidos pelos jogos digitais. A imersão oferece o aprendizado por competências, associando conhecimentos às personalidades protagonizadas nos jogos [16]. Através de um simulador ou jogo, o estudante pode personificar profissionais como um médico ou um piloto de avião, sendo então apresentados problemas e dilemas inerentes à essas profissões, assimilando no processo, conteúdos e conhecimentos relativos à essas atividades.

5.5 Socialização

Ao aproximar estudantes jogadores, de forma competitiva ou cooperativa, dentro do mundo virtual ou físico de uma escola ou

universidade, os jogos funcionam como agentes de socialização. Em rede (física ou virtual), pode-se compartilhar informações e experiências, expor problemas e se auxiliarem mutuamente, o que resulta no contexto de aprendizagem distribuída [16].

6 DESAFIOS AO USO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

6.1 Jogos Educacionais Mal Estruturados

Parte dos problemas enfrentados no uso de jogos na aprendizagem está nos chamados jogos educacionais. Encontrar e utilizar bons jogos continua sendo um desafio [1].

Muitos dos jogos educacionais utilizam poucos princípios pedagógicos e são sumariamente ignorados pelos educadores, pois não agregam valor à aula. Por outro lado, jogos desenvolvidos por educadores com viés acadêmico, na maioria dos casos mostram-se pouco divertidos e não conseguem atrair a atenção dos alunos.

Pesquisadores [3] [18] apontam algumas das razões dos jogos educacionais não atingirem expectativas de professores e alunos:

- A maioria dos jogos educacionais é simples e não atendem às expectativas dos alunos, acostumados com a sofisticação dos jogos de entretenimento.
- As tarefas propostas por esses tipos de jogos são repetitivas, o que torna o jogo enfadonho num curto período de tempo.
- As atividades são limitadas dentro do jogo, concentrando o aprendizado em uma única habilidade, ou no acúmulo de conteúdos homogêneos.

6.2 Lacunas no Conhecimento Docente

Pesquisas apontam lacunas [26], ligadas ao conhecimento docente, que trazem dificuldades para o aprendizado baseado em jogos:

- Desconhecimento de metodologias efetivas, pela ausência de formação específica.
- Possui pouca ou nenhuma informação sobre jogos digitais existentes.
- Não possui base necessária para desenvolver jogos adequados aos seus objetivos.

Outro problema apontado é o receio entre docentes de que as atividades exponham suas vulnerabilidades tecnológicas, em relação ao conhecimento dos alunos que, na maioria das vezes, entendem mais de informática que seus mestres [1].

6.3 Perda de Espontaneidade

O mal-uso da aprendizagem por jogos pelo professor, pode descaracterizar duas grandes vantagens que facilitam o aprendizado: a diversão e a espontaneidade do jogo [14]. Ainda pode-se citar como desvantagens [14]:

- Uso sem objetivo, com alunos jogando sem saberem o motivo.
- Perda da “ludicidade” do jogo, pela interferência do professor.
- A coerção, quando o professor exige que o aluno jogue, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo

7 JOGOS NÃO EDUCACIONAIS USADOS NO ENSINO

O uso de jogos em salas de aula tem sido reconhecido e aplicado por diversos profissionais, que reconhecem um potencial limitado apenas pela capacidade e vontade do docente em usá-los [21]. Em sua obra, o autor traz várias referências de uso de jogos não educacionais, criados apenas para entretenimento, que têm oferecido resultados positivos quando usados na educação.

7.1 Rise of Nations

Jogo de estratégia, lançado pela Microsoft em 2003, que possui 18 civilizações e passa por 8 idades da história. Uma longa análise do

jogo foi efetuada [13], incluindo o uso de seus tutoriais como ferramenta de aprendizagem, onde extraiu-se 25 princípios de aprendizagem embutidos demonstrando que o jogo pode ser utilizado no ensino de Ciências, História, Geografia, entre outros.

7.2 World of Warcraft (WoW)

World of Warcraft é o MMORPG da produtora Blizzard, lançado em 2004, e se passa no mundo fictício de Azeroth, introduzido no 1º jogo da série, Warcraft: Orcs&Humans em 1994.

Os MMORPGs geram aprendizado acidental, que se baseia no fracasso, onde os mundos virtuais são uma plataforma segura para tentativa e erro. O processo de se tornar um *guild master* no WoW pode ser considerado um curso de imersão total em liderança [21]. Na maioria das tarefas é necessário o trabalho em equipe e estratégia e organização são habilidades críticas no jogo.

7.3 Minecraft, MinecraftEDU e Mundos Virtuais

Criado em 2009 por Markus Persson, o jogo Minecraft é classificado como *open world*, ou seja, um mundo virtual “aberto”, onde o jogador pode movimentar-se livremente e transformar o ambiente de acordo com sua vontade [30], utilizando cubos texturizados para fazer construções em um mundo regido por suas próprias leis. O jogo possui três formas de atuação: modo criativo, modo de sobrevivência e modo aventura.

Em todos os modos disponibilizados, o jogo disponibiliza ferramentas para criar e modificar o mundo ao seu redor. A liberdade na construção do espaço do próprio jogador, rompe com a linearidade oferecida em outros jogos. Essa liberdade permite que jogadores usem o jogo para criação de seus próprios jogos.

Fãs empolgados criaram versões pixelizadas do jogo Super Mario World dentro do Minecraft. Esse tipo de metalinguagem, no qual se usa um jogo para construir (*craft*) e modelar um ambiente, onde é possível recriar (e jogar) um *game* clássico pré-existente, serve para ilustrar o potencial pedagógico desse recurso.

Em novembro de 2014, a Microsoft comprou a produtora do jogo, Mojang, por 2.65 bilhões de dólares. Além da popularidade, houve outros elementos que trouxeram valor à negociação, como a capacidade de se tornar uma forte ferramenta educacional.

Logo após a aquisição do Minecraft, outra empresa que produzia conteúdo educativo para o jogo foi comprada pela Microsoft. A união das companhias trouxe à luz o Minecraft: Education Edition (MinecraftEDU), que possibilita ao estudante criar estruturas virtuais, que viabilizarão o desenvolvimento de projetos em áreas integradas do currículo pedagógico. O jogo possui custo reduzido e ferramentas específicas para educação.

O jogo tem sido aplicado com sucesso [19] por educadores em áreas tão distintas como História, Matemática, Química, Geografia e Artes. Áreas específicas no ensino de computação, o tem como valiosa ferramenta pedagógica. A inteligência artificial pode ser indicada como uma das áreas de aplicação “alvo” [25].

8 CONCLUSÕES

O estudo aqui apresentado questiona quais são os processos que favorecem e prejudicam a aprendizagem baseada em jogos e, a partir de sua identificação, de que maneira podem ser usados ou refutados em sua aplicação. O principal objetivo foi elencar alguns dos conceitos (processos cognitivos, benefícios, entre outros) usados na aprendizagem por jogos, que podem fazer parte de um plano docente, para serem aplicados de forma prática em sala de aula. Espera-se que tais informações permitam ao docente decidir sobre o uso e a aplicabilidade dos processos em sala de aula.

Uma das constatações desse estudo é que para o uso de métodos de aprendizagem baseados em jogos, deve-se pensar

antecipadamente no conteúdo a ser aplicado e/ou adaptado e em elementos que favoreçam ou prejudiquem o seu uso (como infraestrutura física, apoio pedagógico da instituição, entre outros).

Além dos elementos citados acima, pode-se destacar o de maior importância na aplicação da aprendizagem baseada em jogos: a de que o docente tenha consciência que está utilizando uma ferramenta em constante evolução, e que deve ter a mente aberta para entender que o processo trará não apenas a evolução do aprendizado de seus alunos, mas a do seu próprio aprendizado.

REFERÊNCIAS

- [1] N. Balasubramanian; B. Wilson. Games and Simulations. In: Soc. Information Technology and Teacher Education. 2006.
- [2] R. Bartle, R.Allan. Designing virtual worlds. Estados Unidos: New Riders Publishing, 2003
- [3] Becta. Computer Games in Education Project. Coventry: Becta, 2001.
- [4] J. Brand J.; S. Kinash. Crafting minds in Mineraf. Learning and Teaching papers. Paper 53. 2013.
- [5] H. Cagnini, *et al.* Mundo virtual minecraft: uma experiência no ensino de circuitos digitais, Porto Alegre, 2015.
- [6] D. Castro ASTRO *apud* R.Ayres. Gamificação da Pedagogia: Entenda como os Jogos podem Auxiliar no Processo de Aprendizagem. 2013. aprendizagem>. Acesso: 09 mai. 2017
- [7] C. Cernuda. A Transformação Digital feita por professores. 2017.
- [8] M. Csikszentmihalyi. Play and intrinsic rewards. Journal of Humanistic Psychology, Vol 15(3), 41-63. 1975
- [9] S. Dias. Como Pokémon GO pode ser útil nas escolas. Quadro Branco, Canal Hiperativo. 2016
- [10] C. Fabricatore. Learning and videogames: An unexploited synergy. Farmington Hills: Learning Development Institute, 2000.
- [11] D. Floyd. Video games and learning. 2008.
- [12] F. Frosi, E. Schlemmer. Jogos Digitais no Contexto Escolar. SBGames, 2010.
- [13] J. Gee. Good video games and good learning: collected essays on video games, learning and literacy. Nova York: Peter Lang, 2007
- [14] R. Grando. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Unicamp, 2000.
- [15] B. Gros. The impact of digital games in education. 2003.
- [16] H. Hsiao. A Brief Review of Digital Games and Learning. DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning.2007
- [17] R. Igarza. Nuevos Medios: Estrategias de Convergencia.2008.
- [18] J. Kirriemuir; A. McFarlane. Literature Review in Games and Learning. Bristol: Futurelab, 2004.
- [19] M. Lorenzoni. 5 Projetos que vão levar o Mineraf para sua sala. 2016
- [20] A. McFarlane *et al.* Report on the educational use of games. 2002.
- [21] J. Mattar. Games em Educação – Como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Editora Pearson. 2010.
- [22] V. Mastrocola. Doses Lúdicas – Breve Textos Sobre o Universo dos Jogos e Entretenimento. São Paulo: Editora Independente. 2013
- [23] J. McGonigal. The reality is broken. The Penguin Press. 2011
- [24] A. Mitchell; C. Savill-Smith. The use of computer and video games for learning. Learning and Skills Development Agency, 2004.
- [25] S. Nebel *et al.* Mining Learning and Crafting Scientific Experiments: Journal of Educational Technology & Society, Vol. 19. 2015.
- [26] C. Poeta; M. Geller. Jogos Educacionais: Concepções Metodológicas na Prática Pedagógica de Matemática no Ensino Fundamental. Revista Educação Matemática em Revista - RS, v. 1, n.14, ano 15, p. 49-64. 2014.
- [27] J. Portnow. Power Tangencial Learning. 2010
- [28] M. Prensky. Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. Senac, 2012
- [29] R. Savi, *et al.* Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. Novas Tecnologias na Educação, v. 6, n. 1, 2008.
- [30] J. Souza. Utilização do Jogo Digital Minecraft no Processo de Ensino Aprendizagem. 3º Conedu. 2016.
- [31] E. Victal *et al.* Aprendendo sobre o uso dos jogos digitais na educação. In: 4º CBIE. 2015.
- [32] R. Wazlawick. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2014.