

Uso dos Jogos digitais em disciplinas científicas do nível superior: teorias e argumentos para sua implementação

Use of digital games in scientific disciplines of higher education: theories and arguments for implementation

Leonardo Alves e Silva

NUTES – UFRJ-RJ
leonardoalves@ufrj.br

Ademar Guimarães Melo

NUTES – UFRJ-RJ
guimelo@hotmail.com

Alan Cardoso

NUTES – UFRJ-RJ
alan.nascimento231@gmail.com

Raul dos Santos Neto

CEFET-RJ; UFRJ
raul.neto@cefet-rj.br

Miriam Struchiner

NUTES – UFRJ-RJ
miriamstru@gmail.com

Resumo

Este trabalho é uma revisão sistemática literatura internacional que buscou identificar e compreender quais eram as teorias e argumentos utilizados para apoiar o uso dos jogos digitais nas disciplinas científicas do ensino superior. A busca dos artigos foi feita no Portal de Periódicos da CAPES utilizando as palavras chave *digital games*, *science education* e *higher education*. Esses artigos foram selecionados por meio de leitura do título, resumo e, quando necessário, corpo do texto. Nossas análises apontaram o uso de diferentes teorias orientadoras, sendo sua maioria de viés construtivista. Dentre os diversos argumentos citados se destacam o ganho de habilidades cognitivas, possibilidade do uso de simulações e a facilidade na compreensão de temáticas complexas. Este estudo reforça, portanto, o potencial dos jogos digitais para apoiar o ensino das disciplinas científicas do nível superior.

Palavras chave: Jogos Digitais, Educação Científica, Ensino Superior.

Abstract

This work is a systematic review of the international literature that sought to identify and understand theories and arguments used to support the use of digital games in higher education scientific disciplines. The articles were searched in CAPES Scientific Journals data base, using the keywords: digital games, science education and higher education. These articles were selected by reading the title, abstract, and whenever necessary, text body. Our analyzes demonstrate the use of different guiding, most of them related with the constructivist approach. Among the several arguments cited, we highlight the gain of cognitive abilities, the possibility of using simulations and the ease of understanding complex themes. This study therefore reinforces the potential of digital games to support the teaching of higher education scientific disciplines.

Key words: Digital Games, Science Education, Higher Education.

Introdução

Segundo Clark et al. (2015), existe um crescente corpo de pesquisas mostrando que os jogos digitais podem, de fato, ser produtivamente utilizados para apoiar a aprendizagem de ciências no ensino fundamental e médio (CLARK et al., 2015).

Estudos têm demonstrado o potencial dos jogos digitais para apoiar a aprendizagem em termos de compreensão conceitual (por exemplo, Barab et al, 2007; Klopfer, Scheintaub, Huang, Wendel & Roque, 2009), habilidades e práticas de processos (por exemplo, Kafai, Quintero & Feldon, 2010; Steinkuehler & Duncan, 2008), a compreensão epistemológica (por exemplo, Squire & Jan, 2007; Squire & Klopfer, 2007), e as atitudes, identidade e envolvimento dos jogadores (por exemplo, Barab et al., 2009; Dieterle, 2009, Ketelhut, 2007). (CLARK, TANNER-SMITH, KILLINGSWORTH, 2016, p. 79-80).

As pesquisas de Kessler et al. e de Pery et al. (2010) demonstram a tendência de se associar o lúdico ao ensino das ciências nas salas de aula das séries iniciais, promovendo um melhor aprendizado e desenvolvimento de competências no educando devido à possibilidade de aliar raciocínio, estratégia e reflexão de forma lúdica e prazerosa (KESSLER et al., 2010; PERY; CARDODO; NUNES, 2010).

Em geral, os jovens que ingressam no ensino superior jogaram ou jogam algum tipo de jogo digital, estando habituados a essa tecnologia, que lhes proporciona vivências e experiências por vezes muito mais envolventes do que a realidade que os circunda (CARVALHO, ARAÚJO e FONSECA, 2015). Esse crescente interesse pelos jogos digitais não abrange apenas os estudantes, mas também os educadores, uma vez que os jogos parecem envolver os alunos da maneira que os professores gostariam de vê-los envolvidos durante a aula (TAY; LIM, 2012). Isto, porque, conceitos e ideias na forma de jogo digital tendem a ser aprendidos pelos alunos de forma mais natural e dinâmica, contrapondo-se à

cultura predominante do ensino superior, na qual a aprendizagem está centrada na memorização dos conteúdos e na sua avaliação quantitativa, e não com a construção de conhecimentos para sua aplicação na resolução de problemas reais (DA SILVA; MARTINS, 2015).

No ensino superior, por suas próprias características, diferentes áreas do saber são orientadas por distintas lógicas científicas, mas todas demandam um grau de abstração relativo ao seu campo. Em decorrência disso, o ensino de disciplinas científicas também envolve certo grau de abstração e, portanto, se utilizam de diversas abordagens e teorias de aprendizagem para apoiar o ensino, por exemplo, por meio do uso dos jogos digitais, mas não fica claro na literatura se as abordagens e teorias são empregadas de modo distinto entre os diferentes níveis de ensino (DA SILVA; MARTINS, 2015).

Dentre as diferentes categorias de jogos digitais temos os de uso educacional. Os jogos sérios (*serious games*) são definidos por Morais et al. (2010) como jogos computacionais que têm a finalidade de viabilizar a construção de conhecimentos científicos e/ou culturais a estudantes e profissionais, como também, permitir o aprimoramento de técnicas através da prática virtual. Eles têm sido amplamente utilizados nas áreas de defesa, educação, exploração científica, serviços de saúde, gestão de emergência, planejamento urbano, engenharia, religião e política. Tais jogos, segundo Johnston et al. (2013), podem ser úteis nas instituições de ensino superior, pois aprimoram as experiências de aprendizagem dos estudantes, dando lhes oportunidades de usar jogos e simulações para apoiar o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades em um ambiente seguro, que não apresenta consequências reais e que por isso não trazem riscos (JOHNSTON et al., 2013).

Para aprofundar o conhecimento sobre esta temática, foi realizada uma pesquisa na literatura internacional, com o objetivo de identificar os estudos sobre a utilização de jogos digitais em disciplinas científicas do ensino superior. O presente trabalho buscou identificar as teorias de aprendizagem e os argumentos justificativas que apoiam seu uso.

Para guiar essa busca foram feitas duas perguntas norteadoras: (1) Quais são as teorias de aprendizagem que embasam o uso dos jogos digitais nas disciplinas científicas do ensino superior?; (2) Quais são os argumentos utilizados nos artigos que justificam o uso dos jogos digitais nas disciplinas científicas do ensino superior?

Metodologia

Este trabalho é uma revisão sistemática da literatura, que assim como outros tipos de estudo de revisão, pesquisam fontes de dados da literatura sobre determinado tema, mediante a aplicação de métodos explícitos, rigorosos e sistematizados de busca, seleção, filtragem, apreciação crítica e síntese dos trabalhos selecionados. As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

A busca pelos artigos foi realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo estabelecida a busca no

período de 01/01/10 à 08/11/16. Os termos utilizados como palavras-chave foram *digital games AND science education AND higher education*. Posteriormente, foram usados filtros para artigos revisados por pares e nível superior. O resultado desta busca forneceu 62 artigos.

Para a seleção dos artigos, foram definidos critérios de inclusão como: os artigos deveriam tratar da aplicação de jogos digitais em disciplinas científicas do nível superior e artigos que tratavam de teorias envolvendo o uso de jogos digitais. Em uma primeira inspeção do material coletado, percebeu-se que, além de ter alguns artigos repetidos, nem todos eles estavam realmente tratando do assunto de interesse, portanto, após serem acessados, os artigos foram selecionados através da leitura do título, resumo e se necessário algumas partes do corpo textual. Como principal critério de exclusão definiu-se que não entrariam no estudo, os artigos que não apresentassem temáticas relacionadas às ciências.

Resultados e Discussão

Após análise dos artigos foram identificados cinco trabalhos que abordavam temas de disciplinas científicas do nível superior (Tabela 1). Durante a mesma análise, percebeu-se que, apesar de alguns artigos não se enquadrarem na pesquisa, por não atenderem os critérios anteriormente estabelecidos, eles apresentavam um rico conteúdo teórico sobre o uso dos jogos digitais no ensino de ciências e, portanto, foram consultados com a finalidade de implementar nosso embasamento teórico.

Autor	Título	Ano	Código
Vahed et al.	Linking the ‘know-that’ and ‘know-how’ knowledge through games: a quest to evolve the future for science and engineering education	2016	A01
Huei-Tse Hou	Integrating cluster and sequential analysis to explore learners’ flow and behavioral patterns in a simulation game with situated-learning context for science courses: A video-based process exploration	2015	A02
Ozcelik et al.	The effect of uncertainty on learning in game-like environments	2013	A03
Johnston et al.	The role of technology and digital gaming in nurse education	2012	A04
Kanthan et al.	The Impact of Specially Designed Digital Games-Based Learning in Undergraduate Pathology and Medical Education	2011	A05

Tabela 1: Artigos que abordavam o ensino de ciências no nível superior. Fonte própria.

Os trabalhos selecionados apresentam jogos em diferentes disciplinas científicas (Química, Física, Biologia), abrangendo temáticas diversas com conteúdo de química básica,

morfologia e anatomia, patologia e educação médica, métodos de pesquisa e estatística em enfermagem e engenharia de software.

Análise das teorias de aprendizagem em jogos digitais

Para identificarmos as teorias que fundamentam as pesquisas relatadas nos artigos e que embasam o uso dos jogos digitais no ensino superior, buscamos referências na literatura que caracterizassem as diferentes orientações teóricas, tais como os trabalhos de Wu et al. (2012), Li e Tsai (2013) e Ribeiro et al. (2015).

Ao pesquisar trabalhos acadêmicos que envolvem jogos digitais no ensino, o termo mais comumente encontrado é Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD), em inglês, *digital game-based learning (DGBL)*. Este termo, contempla múltiplos métodos de elaboração de jogos digitais voltados para a aprendizagem (ECK, 2006)

A ABJD é suportada por diversas teorias de aprendizagem. Wu et al. (2012) identificaram, em seu trabalho, as teorias de aprendizagem que dão suporte às concepções pedagógicas adotadas na construção de jogos digitais educacionais: Behaviorismo, Cognitivismo, Humanismo e Construtivismo. O Behaviorismo concebe a aprendizagem a partir de um processo de estimulação e reforço. Já o Cognitivismo envolve o pensamento, sendo a memória um processador de informação ativo e o conhecimento prévio importante para aprendizagem. No Humanismo, acredita-se que a descoberta do conhecimento ou a construção do significado é central para a aprendizagem e deve ser centrada no aluno, sendo o educador um facilitador do processo. Por fim, o Construtivismo considera o aprendizado como um processo ativo e construtivo, no qual o indivíduo é construtor de seu próprio conhecimento e de suas próprias representações da realidade (WU et al., 2012).

Após a leitura e análise dos trabalhos selecionados, percebemos que os artigos não apresentavam as teorias de aprendizagem de forma explícita, com exceção do artigo A2. Porém, foram identificadas abordagens de aprendizagem compatíveis: Teoria do Código de Legitimação (A1), Teoria da Aprendizagem Situada; Teoria do Fluxo (A2), Efeito da Incerteza em Aprendizagem em Ambientes de Jogos (A3), Aprendizagem Baseada em Problemas (A4) e Aprendizagem Ativa (A5).

A primeira vista, os trabalhos analisados apresentaram teorias de aprendizagem diversas, que buscam colocar o estudante como ponto central do processo de aprendizagem, fornecendo a eles ambientes de aprendizagem diferenciados, que os estimulam e aumentam o interesse, proporcionando um maior engajamento por parte dos mesmos. É este conjunto de características que situam a maioria dessas teorias na abordagem Construtivista. A seguir, apresentamos breve descrição de cada uma das teorias encontradas.

A Teoria do Código de Legitimação (LCT), que fundamenta o artigo A01, argumenta que as práticas de conhecimento disciplinar podem conter suposições sobre quem pode se tornar um conhecedor legítimo, bem como o seu impacto sobre as suas qualidades e as qualificações necessárias para ensinar e aprender legitimamente uma disciplina. Para o LCT, o conhecimento e a prática educacional são concebidos como "linguagens de legitimação". O acesso ao conhecimento é assim entendido como a aquisição de tais linguagens por parte dos alunos e até que ponto eles o entenderam legitimamente (MATON, 2013).

A Aprendizagem Situada, que fundamenta o artigo A02, concebe que as interações

que acontecem no contexto social são centrais para a aprendizagem. Enfatiza, também, que os processos sociais e a práticas devem extrapolar os limites da aprendizagem formal que ocorre na sala de aula (FOX, 1997).

A Teoria do Fluxo, criada por Mihaly Csikszentmihalyi em 1991 e adotada no artigo A02, define o fluxo como a forma em que os indivíduos descrevem seu estado de espírito quando a consciência está harmoniosamente ordenada e eles querem seguir o que estão fazendo para seu próprio bem. Nesse estado, a própria experiência da atividade desenvolvida proporciona prazer e uma sensação agradável de felicidade motiva sua continuidade. Esta teoria tem sido aplicada em várias áreas, da educação até jogos. Quando este estado é alcançado, o indivíduo experimenta altos níveis de foco e concentração, clareza mental e motivação intrínseca, características essenciais que auxiliam o desenvolvimento de um bom aprendiz. O artigo A02 ainda aponta que os jogos de simulação são mais eficazes em deixar os estudantes predispostos ao este estado de fluxo do que os métodos educativos tradicionais (FADEL et al., 2014).

O Efeito da Incerteza, que fundamenta o artigo A03, é um fator que tem potencial impacto no aumento do nível de fluxo e motivação nos jogos, melhorando o progresso da aprendizagem. A incerteza é determinada pela probabilidade ($p= 0,5$) de um evento acontecer, sendo essa probabilidade aumentada ou diminuída dependendo das circunstâncias. Os efeitos ocorrem porque eventos incertos levam a liberação de dopamina, um neurotransmissor que está associado com o comportamento de recompensa. Esse mecanismo aprofunda o interesse dos jogadores em um jogo, podendo desempenhar um papel importante na aprendizagem através do jogo (OZCELIK; CAGILTAY; OZCELIK, 2013).

A Aprendizagem Baseada em Problemas, adotada no artigo A04, é uma abordagem educativa que se fundamenta no Construtivismo, e por consequência, se opõe ao método tradicional de ensino baseado na transmissão de informações, ou seja, procura focar no aluno, desenvolvendo sua autonomia e sua própria construção de conhecimento. O aluno é apresentado a situações problema que podem ser reais ou parcialmente verdadeiras, sendo desafiado a construir estratégias para a elucidação desses problemas, integrando seus conhecimentos prévios e informações novas (PEREIRA et al., 2014).

Na Aprendizagem Ativa, adotada no A05, como o próprio nome diz, a participação ativa do estudante em atividades de sala de aula é o ponto central. As atividades devem ser cuidadosamente estruturadas pelos docentes. Esta estratégia pode facilitar o comprometimento do estudante, aumentar a relevância e melhorar a motivação ao envolvê-lo em sala de aula e nos ambientes de aprendizagem experiencial. A aprendizagem ativa envolve a transferência de algum controle sobre o ambiente de aprendizagem do professor para o aprendiz (VALENTE, 2014).

Os trabalhos analisados não apresentavam essas teorias especificando seu uso para o ensino superior restrita ou irrestritamente, porém os artigos A04 e A05 apontam que essas abordagens (Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Ativa) contribuem para a formação profissional dos alunos, pois oferecem oportunidade para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como liderança, iniciativa na resolução de problemas, autoconfiança, dentre outras (KANTHAN; SENGER, 2011; JOHNSTON et al., 2013).

Nossa análise revelou diferentes teorias envolvidas com aprendizado baseado em jogos, indo ao encontro das descobertas de Wu et al. (2012) acerca da grande diversidade de

teorias de aprendizagem, o que nos leva a concluir que não há uma teoria principal ou norteadora que fundamente o uso de jogos digitais em disciplinas científicas no ensino superior, mas que cada uma delas enfatiza aspectos diferenciados do complexo processo de aprendizagem. Os artigos analisados, ainda que em pequeno número, revelam, em sua maioria, uma concepção pedagógica construtivista, apresentando outro ponto de concordância com o trabalho de Wu et al. (2012). Ribeiro et al. (2015) através da análise de uma amostra brasileira de jogos educativos, também observou a tendência por teorias de aprendizagem de base construtivista (RIBEIRO et al., 2015).

Que argumentos justificam o uso de jogos nas disciplinas científicas do ensino superior nos estudos analisados?

De maneira geral, os artigos apontam diversos argumentos que justificam o uso dos jogos no ensino superior. No artigo A04, os autores apontam que os jogos sérios podem ser úteis para as instituições de ensino superior, por desenvolverem e implementarem melhorias na experiência dos estudantes. Em A02 e A04, também é destacado que há oportunidades de usar jogos e simulações sérios para apoiar o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades em um ambiente seguro, o que proporciona apoio a aprendizagem e desenvolvimento de confiança e competência dos alunos; porém, essas atividades precisam ser planejadas, projetadas e integradas nos currículos cuidadosamente (JOHNSTON et al., 2013). No artigo A01, os autores também colocam que os jogos têm potencial para imergir os jogadores em um ambiente que é envolvente, desafiador, divertido, e o mais importante, educativo (VAHED; MCKENNA; SINGH, 2016).

Carvalho et al. (2015) argumentam que os jogos podem proporcionar ao jogador o desenvolvimento de capacidades como persistência, bem como de destrezas cognitivas e motoras necessárias para obterem sucesso não somente no jogo, mas também na vida profissional (CARVALHO; ARAÚJO; FONSECA, 2015). Comentam que os jogadores sentem-se motivados a aprender, a gerar e testar hipóteses, experimentar e refletir sobre o mundo (GEE, 2003; HAMARI et al., 2016). Ou seja, tem potencial para despertar interesse e curiosidade, promovendo uma postura ativa de aprendizagem dos alunos (CARVALHO; ARAÚJO; FONSECA, 2015; VAHED; MCKENNA; SINGH, 2016), além de levá-los a novos modos de ler, pensar e compreender a realidade (SHAFFER, 2005).

No artigo A05, os autores argumentam que os jogos digitais no ensino permitem contextualização das informações e aprendizagem exploratória por tentativa e erro, permitindo que os alunos aprendam a partir da reflexão sobre as consequências de suas escolhas. Fornece um ambiente de aprendizagem em que o estudante controla a aprendizagem e isso acaba motivando, envolvendo e reduzindo seu estresse (KANTHAN; SENGER, 2011). De acordo com Gee (2003), o jogo proporciona um significado para que se aplique tempo e esforço na execução de uma atividade, sempre em um ambiente seguro, onde consequências não são reais e onde é possível testar hipóteses sem receios (GEE, 2003). Ajuda os estudantes a sentirem-se mais confiantes sobre seus conhecimentos e a reconhecerem seus pontos fracos (KANTHAN; SENGER, 2011).

No artigo A03, os autores apontam que os jogos digitais são sugeridos para aumentar a motivação e o envolvimento dos jogadores, porque eles incluem elementos como o brincar, a fantasia, a curiosidade, o desafio, a competição e a cooperação (OZCELIK; CAGILTAY; OZCELIK, 2013).

Portanto, a uso dos jogos digitais tem potencial para ocupar papel estratégico na aprendizagem de disciplinas científicas do ensino superior, uma vez que proporciona a geração de novas habilidades por parte dos futuros profissionais em ciências, estimulando sua prática e seu desenvolvimento crítico em relação às suas futuras condutas profissionais.

Considerações finais

Com base nesses achados, é possível indagar se estes aportes teóricos ou mesmo os argumentos defendidos pelos autores dos trabalhos, são específicos sobre a utilização da aprendizagem baseada em jogos para as disciplinas científicas do ensino superior. A literatura atual parece não trazer evidências sobre a existência de diferentes teorias ou argumentos utilizados para promover o aprendizado baseado em jogos digitais nos diferentes níveis de ensino. A partir de uma busca por meio da ferramenta Google Scholar, não foi encontrado nenhum trabalho que discutisse ou levantasse esse tema. Após análise dos artigos selecionados neste estudo e do trabalho de Ribeiro et al. (2015), foi possível notar que, em se tratando das teorias de aprendizagem, nem todos os artigos traziam ou se apoiavam sobre elas, apesar de se colocarem como jogos ditos educacionais (RIBEIRO et al., 2015), demonstrando assim que, a adoção de alguma teoria de aprendizagem não é via de regra direcionada para níveis de ensino específicos, sendo mais enfatizados a aplicabilidade e o impacto que o jogo pode causar em cada nível. Nossas análises identificaram teorias diferentes, que de alguma forma também eram usadas para trabalhos em outros níveis de ensino, como os artigos trazidos por Wu et al. (2012). Avaliando alguns trabalhos como o de Wu et al. (2012), Li e Tsai (2013) e Ribeiro et al. (2015), quanto aos argumentos, foi possível notar que eles eram utilizados de forma genérica e diversificada (como visto no tópico anterior), sempre pautados nas contribuições trazidas pelos jogos digitais e direcionados para os níveis de aplicação em questão, apesar de não se apropriarem do uso específico de algum argumento (WU et al., 2012; LI; TSAI, 2013; RIBEIRO et al., 2015). Ou seja, tanto os jogos para o ensino fundamental, quanto os jogos para ensino superior utilizam do argumento lúdico para promover o interesse aos alunos pelo jogo/aprendizado, porém o primeiro se apropria mais dessa tendência do que o último (KESSLER et al., 2010; PERY; CARDOSO; NUNES, 2010).

Em se tratando de teorias de aprendizagem, vimos que diversas teorias se aplicam na abordagem de aprendizado baseado em jogos, e que apesar de não haver um grande consenso quanto uso das concepções pedagógicas pelos artigos, a sua grande maioria, se alinha com a abordagem construtivista, devido ao processo ativo de construção do conhecimento que elas proporcionam.

Quanto aos argumentos usados para justificar o uso de jogos, há certa concordância de que os jogos digitais atuam no aprimoramento das habilidades dos alunos, bem como permitem que explorem seus conhecimentos. Além disso, os jogos fornecem oportunidades práticas para aprimorar seus conhecimentos sob condições controladas, fazer escolhas e vivenciar suas consequências. Os jogos, por suas características, permitem que se façam adequações, por exemplo, simplificando conteúdos de modo a tornar mais fácil e manipulável o tópico a ser abordado. Outras características positivas destacadas são a motivação dos alunos, vantagem repetidamente destacada, e a possibilidade de inserir os alunos em tarefas ativas. Por fim, não foi encontrada diferenças entre as teorias e argumentos utilizados para

apoiar os jogos digitais quando se olha os diferentes níveis de ensino, existindo apenas um direcionamento para os focos de interesses.

Esse trabalho buscou retratar um cenário um tanto específico, o uso de jogos digitais em disciplinas científicas do ensino superior, e isso pode ter se refletido em um menor número de artigos encontrados e analisados. Outra hipótese levantada sobre o número de artigos encontrados foi a respeito dos descritores escolhidos para busca. Muito dos trabalhos encontrados utilizaram descritores como *game-based learning*, *serious games*, *educational games*, nos convidando a explorar essas palavras-chave em trabalhos futuros, com uma perspectiva de ampliar a visão sobre uso de jogos digitais em disciplinas científicas no ensino superior. Pesquisas sobre a utilização de jogos em outros níveis de ensino também fazem parte do interesse deste grupo e serão realizadas no futuro como forma de complementar esses dados encontrados e de compreender o cenário de utilização de jogos no ensino de ciências como um todo.

Este estudo reforça, portanto, o potencial dos jogos digitais para apoiar o ensino das disciplinas científicas do nível superior, pois podem promover desde a facilidade na compreensão de temáticas complexas, até o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradecimentos

Agradecemos as agências de fomento CAPES e CNPq pelo apoio financeiro que sempre nos auxilia em nossas pesquisas. In memoriam a Lucas Duque, grande companheiro de trabalho que deixará saudades.

Referências

- CARVALHO, A. A.; ARAÚJO, I; FONSECA, A. Das Preferências de Jogo à Criação do Mobile Game Konnecting: um estudo no ensino superior. **RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 16, p. 30-45, 2015.
- CLARK, D. B. et al. Disciplinary integration of digital games for science learning. **International Journal of STEM Education**, v. 2, n. 1, p. 1–21, 2015.
- CLARK, D. B., TANNER-SMITH E. E., AND KILLINGSWORTH S. S.. Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Review of Educational Research**, p. 79–122, 2016.
- DA SILVA, R. E.; MARTINS, S. W. Ensino de Ciência da Computação através do Desenvolvimento de Jogos. **VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa**, p. 1286-1295, 2015.
- ECK, R. VAN. Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. **EDUCAUSE Review**, v. 41, n. 2, 2006.
- FADEL, L. M. et al. Gamificação na educação. [s.l.] Pimenta Cultural, 2014.
- FOX, S. From management education and development to the study of management learning. **Management learning: Integrating perspectives in theory and practice**, p. 21–37, 1997.

- GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 20–20, 2003.
- HAMARI, J. et al. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. **Computers in Human Behavior**, v. 54, p. 170–179, 2016.
- JOHNSTON, B. et al. The role of technology and digital gaming in nurse education. **Nursing standard**, v. 27, n. 28, p. 35–38, 2013.
- KANTHAN, R.; SENGER, J.-L. The impact of specially designed digital games-based learning in undergraduate pathology and medical education. **Archives of pathology & laboratory medicine**, v. 135, n. 1, p. 135–142, 2011.
- KESSLER, M. C. et al. Impulsionando a aprendizagem na universidade por meio de jogos educativos digitais. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, v. 1, n. 1, 2010.
- LI, M.-C.; TSAI, C.-C. Game-based learning in science education: A review of relevant research. **Journal of Science Education and Technology**, v. 22, n. 6, p. 877–898, 2013.
- LI, Q. Digital game building: Learning in a participatory culture. **Educational Research**, v. 52, n. 4, p. 427–443, 2010.
- LI, Q.; CLARK, B.; WINCHESTER, I. Instructional design and technology grounded in enactivism: A paradigm shift? **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 3, p. 403–419, 2010.
- MATON, K. **Knowledge and knowers: Towards a realist sociology of education**. [s.l.] Routledge, 2013.
- MORAIS, A. et al. Tomada de Decisão aplicada à Inteligência Artificial em Serious Games voltados para Saúde. 2010.
- OZCELIK, E.; CAGILTAY, N. E.; OZCELIK, N. S. The effect of uncertainty on learning in game-like environments. **Computers & Education**, v. 67, p. 12–20, 2013.
- Pereira, E. R. D. A., Vargas, N. C., de Azevedo, R. A. G. A., Cançado, V. L. Aprendizagem baseada em problemas. **O Jurídico**, 1(1), 11. 2014.
- PERY, L.; CARDODO, S. P.; NUNES, W. V. **Jogos educativos digitais: ludicidade e interatividade no ensino de séries iniciais**. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. **Anais...2010** Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento16.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017
- RIBEIRO, R. J. et al. Teorias de Aprendizagem em Jogos Digitais Educacionais: um Panorama Brasileiro. **RENOTE**, v. 13, n. 1, 2015.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Braz. J. Phys. Ther.(Impr.)**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.
- SHAFFER, D. W. Epistemic Games. *Innovate* 1 (6). Reprinted in. **Computer Education**, p. 104–111, 2005.
- SQUIRE, K. Game-based learning: An X-learn perspective paper. **MASIE center: e-**

Learning Consortium, 2005.

VAHED, A.; MCKENNA, S.; SINGH, S. Linking the “know-that” and “know-how” knowledge through games: a quest to evolve the future for science and engineering education. **Higher Education**, v. 71, n. 6, p. 781–790, 2016.

VALENTE, J. A. Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Depto. de Multimeios, Nied e GGTE**. Unicamp; Ced – PucSP. São Paulo. 2014.

WU, W.-H. et al. Re-exploring game-assisted learning research: The perspective of learning theoretical bases. **Computers & Education**, v. 59, n. 4, p. 1153–1161, 2012.

WU, Wen-Hsiung *et al.* Re-exploring game-assisted learning research: The perspective of learning theoretical bases. **Computers & Education**, v. 59, n. 4, p. 1153–1161, dez. 2012.