



## **NBR-SIM : Jogo Educativo para Segurança do Trabalho**

**Emília de Matos Paixão** – UNIJORGE - emiliapaixaotst@gmail.com

**Breno Nunes Arantes** – UNIJORGE - breno.arantes97@gmail.com

**Lauro Pinho Damasceno** – UNIJORGE - laurodamasceno@gmail.com

**Marcos José Figueiredo Gomes** – UNIJORGE - gomes.marcosjf@gmail.com

**Monalisa Santana de Jesus** - UNIJORGE - monalisa\_1996@hotmail.com

**Jobert da Silva Santana** - UNIJORGE - jobertt@hotmail.com

**Marla Miranda Loiola Dore Carvalho** – UNIJORGE -  
marla.carvalho@unijorge.edu.br

**Márcio Renê Brandão Soussa** – UNIJORGE / SENAI-CIMATEC –  
marcio.soussa10@gmail.com

**Resumo:** Nos últimos anos, os jogos digitais tem atraído a atenção de educadores como ferramenta de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem. Eles proporcionam ambientes de desafio e competição e permitem desenvolver habilidades como cooperação e resolução de problemas, o que acaba por tornar o aprendizado mais atrativo, lúdico e alinhado às tecnologias da sociedade contemporânea. Esta pesquisa propõe um jogo educativo para auxiliar estudantes de cursos de Segurança do Trabalho. Ele foi avaliado por 91 alunos e 94,5% deles informaram que acreditam que os conteúdos abordados no jogo serão úteis para eles e 95,6%, que o jogo colabora com a sua aprendizagem e formação. Por fim, os resultados demonstraram a percepção dos alunos quanto à relevância do jogo para o seu aprendizado.

**Palavras-Chave:** Jogo digital, Educação, Segurança do Trabalho

## **NBR-SIM : Educational Game for Workplace Safety Area**

**Abstract:** In recent years, digital games have attracted the attention of educators as a tool to aid their learning process. They provide challenging and competitive environments and allow students to develop skills such as cooperation and problem solving, which makes learning more attractive, playful and in line with the technologies of contemporary society. This research proposes an educational game to help students of courses in work safety area. It was evaluated by 91 students and 94.5% of them reported that they believe that the contents covered in the game will be useful and 95.6%, the game collaborates with their learning. Finally, the results demonstrated the students' perception of the relevance of the game to their learning.



**Keywords: Digital game, Education, Workplace Safety**

## **1. Introdução**

Muito se discute na atualidade sobre a baixa qualidade da educação no Brasil, reforçando a percepção de que ela se encontra ultrapassada, também por usar métodos tradicionais de ensino, no qual o professor está presente unicamente como ferramenta para transmissão do conhecimento. Rodrigues et al. (2011) e Mccarthy (2000) afirmam que no modelo tradicional de ensino o professor é quem domina e transmite o conhecimento e o aluno é tido como um mero espectador, assumindo o papel passivo, de ouvinte dos conteúdos ensinados.

Diante desse contexto, percebe-se a necessidade de se introduzir no processo de ensino-aprendizagem novas metodologias, possibilitando ao aluno ter mais autonomia no seu processo de aprendizagem, se tornando o centro do aprendizado e tendo o docente, não mais como o detentor de todo o conhecimento, mas como uma espécie de mediador desse processo. Espera-se com isso, tornar o ambiente das salas de aula mais produtivo e proporcionar novas descobertas para ambas as partes. (Araújo, 2011).

Segundo Pacheco et al. (2011), um dos elementos chave de uma sociedade baseada no conhecimento é a capacidade para conceber, inovar e pôr em prática novas formas de transmitir o conhecimento. Neste caso específico, em que se propõe o uso de novos métodos interativos com a possibilidade de tornar o ensino mais atrativo, Alves (2008) e Santos e Alves (2016) discorrem sobre o papel dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem, afirmando que, de uma forma geral, eles permitem o desenvolvimento de habilidades e competências inerentes a diferentes áreas de conhecimento, simulando situações reais.

## **2. Jogos Digitais**

Gros (2007) afirma que os jogos digitais promovem desafio, cooperação, engajamento e o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas e Schaffer et al. (2005) afirmam que o mundo virtual dos jogos é muito poderoso por fazer o possível para desenvolver a compreensão situada e afirmam também que o aprendizado ocorre quando são dados sentido e significado às informações que emergem da narrativa dos jogos.

A popularidade dos jogos de computadores é uma realidade do mundo contemporâneo. De acordo com Newzoo (2016), o mercado dos jogos digitais movimentou no mundo, em torno de 99,6 bilhões de dólares em 2016 e estima que alcançará 118,6 bilhões em 2019. No que tange os jogos voltados para a educação, Banville (2016) estima que o mercado global deve crescer de 93 milhões de dólares em 2015 para 1,2 bilhão em 2020. Consequentemente, percebe-se um crescimento no interesse de pesquisadores e educadores pelos jogos de computadores educacionais (Gros, 2007), encorajando, dessa forma, investimentos na área, por parte de instituições de ensino.

De acordo com relatos de alunos e professores de cursos da área de Segurança no Trabalho, estes costumam apresentar grades curriculares caracterizadas como sendo excessivamente



teóricas, por se fundamentarem em um vasto conjunto de leis que estabelecem normas de proteção e promoção à saúde do trabalhador. Como consequência, os alunos sentem a necessidade de pôr esses conhecimentos em prática. Porém, algumas aulas práticas podem ser perigosas ou de difícil execução, pois nelas são desenvolvidas atividades que podem oferecer riscos à vida, como primeiros socorros e combate a incêndio, por exemplo.

Em pesquisas realizadas, percebeu-se a existência de jogos voltados para área de segurança de trabalho, disponibilizados em alguns blogs e sites especializados. Porém, nestes, é possível encontrar jogos clássicos que fazem uso da temática da área de segurança do trabalho, como jogo da velha, jogo da memória, palavra cruzada, jogo da forca, dentre outros. Os jogos de pergunta e resposta são o tipo mais comum encontrado, contudo, em nenhum deles pôde ser percebida a possibilidade do jogador fazer uma imersão em cenários que simulam o dia-a-dia de um profissional da área de segurança do trabalho.

Portanto, diante desse contexto, surge um desafio que consiste na criação de um jogo educativo que permita aos alunos da área de Segurança do Trabalho simularem situações do cotidiano de um profissional da sua área, de uma forma segura, lúdica e interativa.

### 3. Materiais e Métodos

O jogo, intitulado NBR-SIM, foi projetado para permitir que alunos de segurança do trabalho possam validar de forma lúdica, os seus conhecimentos sobre diversos aspectos regidos pelas normas brasileiras regulamentadoras (NBRs). Ele possibilita ao jogador fazer uma imersão em cenários que simulam o cotidiano de um profissional da área e uma vez dentro desses cenários, tenha como desafio encontrar objetos considerados fundamentais para a segurança do ambiente e verificar se estão em conformidade ou não com as NBRs.

Para a primeira versão do jogo foi escolhido o cenário de uma instituição de ensino composto por três ambientes: uma sala de aula, um laboratório e um corredor e foram escolhidas as seguintes normas para fundamentar os conteúdos abordados no jogo:

- NBR-10898, que trata sobre sistemas de iluminação de emergência;
- NBR-12693, que lida com os sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- NBR-13434-1, que aborda os princípios de projeto de sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- NBR-13434-2, que trata dos símbolos, formas, dimensões e cores de sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

O jogo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Unity e projetado para ser utilizado na plataforma windows. É possível fazer o download na URL <http://www.tecjorge.com.br/jogo-disponivel-para-download/>.

O jogo foi criado com gráficos 2D (duas dimensões), simulando uma visão 3D (três dimensões), com uma visão lateral superior levemente inclinada. Com jogabilidade do tipo *point and click* (*apontar e clicar*), e em terceira pessoa, a movimentação do personagem ocorre horizontalmente, no eixo *x* e é controlada pelo clique do *mouse* ou *touch* da tela.

Segundo classificação proposta por Rogers (2010), o jogo se caracteriza como de aventura, pois permite ao jogador investigar um ambiente e resolver desafios.

De acordo com Boury e Mustaro (2013), grande parte da capacidade imersiva de um jogo está relacionada com os sons e efeitos especiais apresentados. O jogo aqui proposto apresenta uma música de fundo (*background*) que foi projetada de forma a remeter o jogador a um ambiente investigativo, visto que o objetivo do jogo é fazer com que o personagem encontre nos ambientes, objetos de segurança que devem ser avaliados quanto à sua conformidade com as NBRs.

As telas do jogo foram desenhadas buscando uma representação minimalista, de forma que com poucos recursos visuais, os objetos com os quais o jogador precisa interagir fossem realçados, proporcionando uma comunicação mais clara e direta. A Figura 1 apresenta uma das telas do jogo, onde é possível visualizar os principais elementos que o compõem:

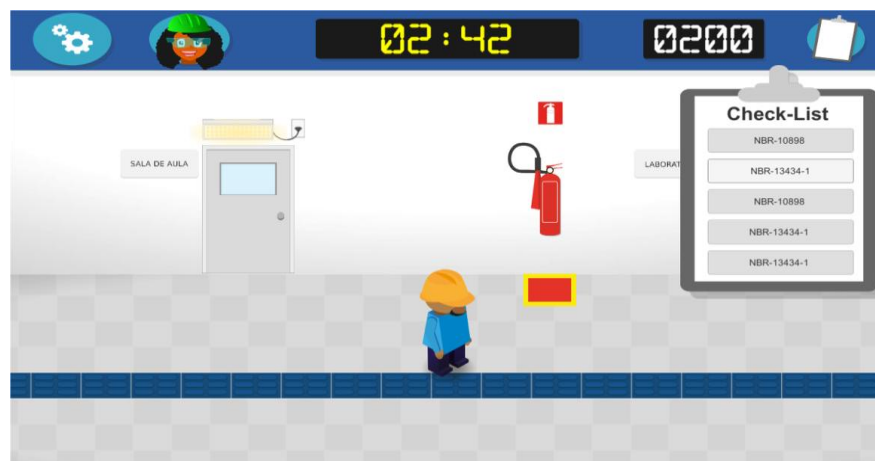


Figura 1 - Tela principal do jogo.

- *O personagem*, que simula um profissional da área de segurança e tem como desafio explorar os ambientes apresentados e avaliar situações que o permita identificar objetos que estão em conformidades ou não com as normas técnicas apresentadas.
- *O checklist*, que serve como um apoio ao jogador. Ele se caracteriza como um mecanismo de auxílio, que permite ao jogador, ao ver as siglas das NBRs, conseguir fazer associações e lembrar mais facilmente dos objetos que são tratados nestas e que estão distribuídos ao longo do cenário do jogo.
- *O cronômetro*, que contabiliza de forma regressiva o tempo que o jogador ainda tem para finalizar a fase. Segundo Schell (2008), o tempo é um aspecto fundamental para o sucesso de um jogo e é difícil de mensurar. A saber, o tempo limite escolhido para a fase desse jogo é de três minutos.
- *A Pontuação*, que apresenta ao jogador os pontos acumulados ao longo do jogo e inicia-se de zero. Segundo Schell (2008), a recompensa é uma maneira de o jogo



informar ao jogador sobre o seu sucesso e ela pode ser feita de algumas maneiras, inclusive através da concessão de pontos, que foi a estratégia utilizada neste jogo.

Ao iniciar o jogo, o personagem aparece em um dos ambientes do cenário, mais especificamente em um corredor, que é interligado a uma sala de aula e um laboratório. Ao adentrar em qualquer um dos ambientes, o jogador deve procurar os objetos que são obrigatórios para a segurança do local e que estão ali presentes e avaliá-los. Eles são representados por itens, como extintores, portas corta fogo, placas de sinalização e etc.

Vale salientar que os objetos de segurança que aparecem nos ambientes são fixos no cenário, porém, as perguntas relacionadas a eles são dinâmicas e escolhidas randomicamente, dentre um conjunto de perguntas pré-cadastradas na base de dados do jogo. Isto significa que cada vez que o jogo for iniciado, perguntas diferentes deverão aparecer, o que motiva o jogador a jogar mais vezes.

Ao clicar no objeto desejado, o personagem caminha até o local onde aquele se encontra e em seguida é apresentada na tela uma pergunta relacionada e que tem como objetivo verificar se o objeto está em conformidade ou não com uma das NBRs apresentadas no jogo. Todas as perguntas possuem as opções de resposta, *Sim* e *Não*. Caso o jogador acerte a resposta, ele acumula 200 pontos e caso contrário, não acumula nada. Na Figura 2 é possível visualizar um exemplo de uma pergunta sobre um extintor localizado no corredor.

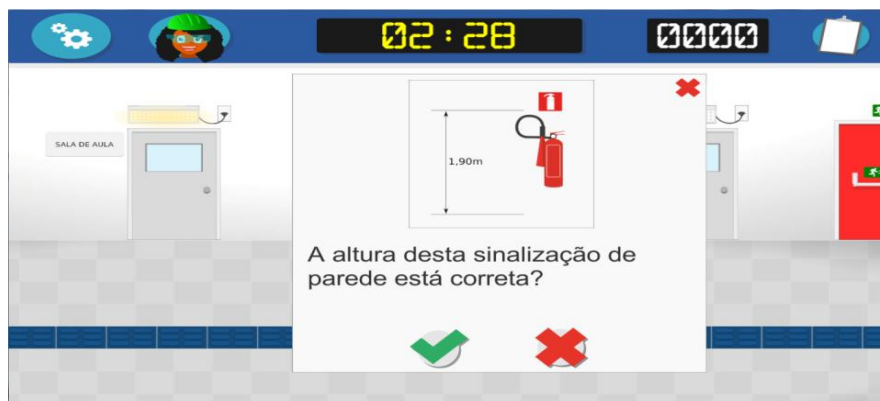


Figura 2 - Exemplo de uma pergunta relacionada a um objeto presente no ambiente

Caso o jogador tenha alguma dúvida quanto a identificação dos objetos a serem avaliados, ele pode solicitar ajuda, clicando no *checklist*, que apresentará, como dicas, tópicos com as siglas das NBRs (no máximo de 5) ligadas aos objetos presentes nos ambientes do jogo. Espera-se dessa forma, que ao visualizar as siglas das NBRs, o jogador possa lembrar mais facilmente quais objetos devem ser avaliados. Percebe-se, portanto, que se exige do jogador um conhecimento prévio sobre os conteúdos tratados nas normas.

Pelo fato de ser um jogo educativo, entende-se ser de fundamental importância apresentar a resposta correta após o jogador responder à pergunta, independentemente de ele ter acertado ou não. Portanto, após o jogador responder a uma pergunta, o tópico do *checklist* relacionado a ela é liberado para apresentar a resposta correta e também o nome da NBR que a fundamenta, como pode ser visto na Figura 3.

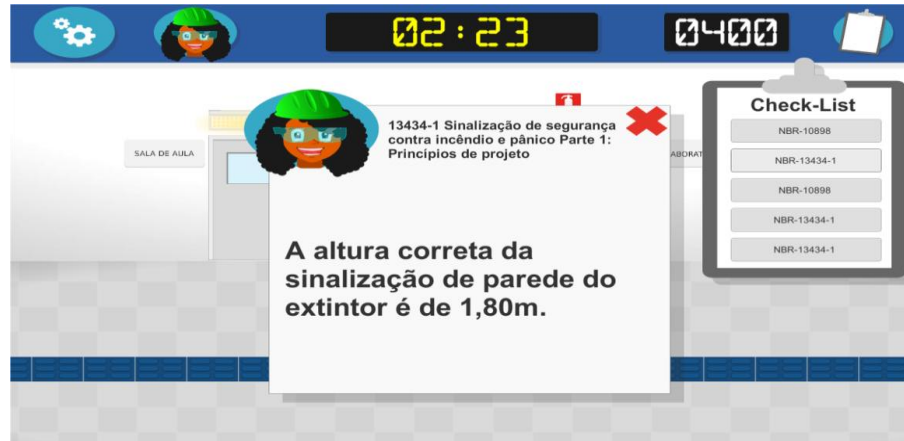


Figura 3 - Resposta da pergunta apresentada na Figura 2.

O jogador tem três minutos para resolver todos os tópicos do *checklist*, isto é, identificar todos os objetos de interação presentes no cenário e responder às perguntas. O jogo termina após o jogador responder a todas elas ou quando o tempo se esgotar.

### 3. Resultados e Discussão

O procedimento adotado para realizar a validação do jogo se deu da seguinte forma: o jogo foi disponibilizado para 91 estudantes, sendo 79 alunos do curso superior tecnológico em segurança do trabalho da UNIJORGE e 12 alunos do curso técnico em Segurança do Trabalho do SE7E - Centro Tecnológico, ambos situados na cidade de Salvador-BA. Eles foram acompanhados até um laboratório da própria instituição e jogaram por aproximadamente 15 minutos. Ao finalizar, responderam a um questionário adaptado do modelo de avaliação de jogos educacionais, proposto por Savi (2010). A Tabela 1 apresenta os resultados tabulados dos questionários aplicados.

Tabela 1 - Resultado da aplicação dos questionários aos estudantes da UNIJORGE e SE7E.

Motivação	Sim	Não	Sem resposta
<b>Atenção</b>			
Houve algo interessante no início do jogo que capturou sua atenção?	75	16	0
O <i>design</i> da <i>interface</i> do jogo é atraente?	76	13	2
<b>Relevância</b>			
Ficou claro que o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que já tinha estudado?	85	2	4
O conteúdo do jogo será útil para você?	83	3	5



O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar os pontos importantes?	14	73	4
As atividades do jogo foram muito difíceis?	14	71	6
<b>Satisfação</b>			
Completar os exercícios do jogo lhe deu um sentimento de realização?	74	10	7
Apreendeu algumas coisas com o jogo que foram inesperadas?	49	39	3
Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentários do jogo, lhe ajudaram a sentir recompensado pelo seu esforço?	78	7	6
Se sentiu bem ao completar o jogo?	80	8	3

<b>Experiência do usuário</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sem resposta</b>
<b>Imersão</b>			
Percebeu o tempo passar enquanto jogava?	35	51	5
Perdeu a consciência do que estava ao seu redor enquanto jogava?	41	45	5
Esforçou-se para ter bons resultados no jogo?	78	6	7
Houve momentos em que pensou em desistir do jogo?	22	66	3
Sentiu-se estimulado a aprender com o jogo?	85	3	3
<b>Desafio</b>			
Se sentiu ansioso ou entediado com o jogo?	34	53	4
Suas habilidades melhoraram com a superação dos desafios?	79	7	5
<b>Habilidade/Competência</b>			
Se sentiu bem-sucedido no jogo?	73	14	4
Alcançou rapidamente os objetivos do jogo?	63	24	4
Sentiu que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo?	81	5	5
<b>Interação Social</b>			
A colaboração do jogo ajuda na sua aprendizagem e formação?	87	1	3
O jogo suporta a interação social entre o jogador e a realidade encontrada no dia-a-dia?	86	2	3
<b>Divertimento</b>			



Jogaria esse jogo novamente?	82	6	3
Alguma coisa do jogo te irritou?	35	52	4
Ficou torcendo para o jogo acabar logo?	21	66	4
Achou o jogo meio parado?	47	39	5

<b>Conhecimento</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sem resposta</b>
Depois de jogar sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo na prática?	81	6	4
Depois de jogar consigo compreender melhor os temas apresentados?	84	4	3
Depois do jogo consegui lembrar mais informações relacionadas ao tema?	79	7	5

Os dados apresentados na Tabela 1 foram avaliados com base em três dimensões: motivação, experiência do usuário e conhecimento e de uma forma geral, em todas elas, os resultados se mostraram bastante satisfatórios.

Sob a ótica da motivação, duas questões relacionadas com a relevância do jogo chamaram bastante atenção e demonstraram de forma significativa, a importância do jogo. Na pergunta *Ficou claro que o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que já tinha estudado?*, 93,4% dos alunos responderam que sim. Isto vem ao encontro do objetivo de jogo, que busca validar o conhecimento dos alunos sobre conteúdos previamente estudados, na área de segurança do trabalho. Na pergunta *O conteúdo do jogo será útil para você?*, 94,5% responderam que sim, o que corrobora com a percepção de que o jogo pode assumir o papel de um método complementar de ensino eficiente.

Essa percepção se torna mais evidente quando são analisadas algumas questões sob o prisma da experiência do jogador, como por exemplo: *Esforçou-se para ter bons resultados no jogo?* e *Sentiu-se estimulado a aprender com o jogo?* Nestas, 85,7% e 93,4% dos alunos, respectivamente, responderam que sim, o que demonstra a capacidade imersiva do jogo, possibilitando um aprendizado mais atrativo e lúdico. Sob o aspecto da interação social, 95,6% os alunos informaram que o jogo colabora com a sua aprendizagem e formação e 93,4%, que ele suporta a interação social entre o jogador e a realidade encontrada no dia-a-dia de um profissional da área.

Quanto ao divertimento, duas questões chamaram atenção dos autores e servem como pontos de reflexão para o aprimoramento do jogo e são elas: *Alguma coisa do jogo te irritou?* e *Achou o jogo meio parado?* Em torno de 38,4% responderam que sim para a primeira pergunta e mais de 50%, para a segunda. Portanto, entende-se que o jogo merece um trabalho de aprimoramento em alguns aspectos relacionados com o entretenimento.





Por fim, ao identificar que mais de 86% dos alunos responderam sim para as três questões relacionadas com a perspectiva do conhecimento, *Depois de jogar sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo na prática?*, *Depois de jogar consigo compreender melhor os temas apresentados?* e *Depois do jogo consegui lembrar de mais informações relacionados ao tema apresentado?*, foi possível perceber que o jogo consegue proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos e, principalmente, articular de forma eficiente a relação entre os conhecimentos teóricos e a prática, o que acaba melhorando a capacidade de assimilação dos conteúdos e a qualidade do aprendizado.

No questionário havia também uma questão discursiva, solicitando dos alunos, sugestões de melhoria para o jogo e as mais relevantes citadas foram: criação de novas fases com o uso de outras normas regulamentadoras; inclusão de mais objetos a serem avaliados quanto à conformidade e a inclusão de um mecanismo de competição entre dois ou mais jogadores.

#### 4. Conclusões

Os dados acima apresentados atenderam as expectativas dos autores, principalmente, no que diz respeito à percepção dos alunos quanto à relevância do jogo para o seu processo de aprendizagem. Ficou evidente a capacidade imersiva do jogo, o que acaba por aprimorar a habilidade dos alunos em visualizar de uma forma lúdica, a relação entre os conteúdos teóricos apresentados pelas normas brasileiras regulamentadoras e a prática de um profissional da área de Segurança do Trabalho.

Esta percepção reforça a afirmação de Schaffer et al. (2005) e que já foi citada anteriormente, que o mundo virtual dos jogos é poderoso por fazer o possível para desenvolver a compreensão situada e que o aprendizado ocorre quando são dados sentido e significado às informações que emergem da narrativa dos jogos.

A constatação de uma carência na oferta de jogos educativos para estudantes da área de segurança do trabalho nos serve como um elemento motivador para a continuidade do jogo aqui proposto, seja através da criação de novas fases em novos ambientes, como também, através da criação de novos jogos. Por fim, espera-se que este jogo possa servir como um mecanismo complementar e eficiente para auxiliar educadores e alunos da área de Segurança do Trabalho.

#### Referências Bibliográficas

ALVES, L. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Revista EFT – Educação, Formação e Tecnologias**. v.1(2), Nov, 2008.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempo, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD - Educ. Tem. Dig.**, Campinas, v.12, p.31-48, mar, 2011.



BANVILLE, L. Education Gamification Markets Expected to Grow Globally. Games and Learning, 2016. Disponível em: <http://www.gamesandlearning.org/2016/12/14/gamification-elements-continue-to-draw-dollars/>. Acesso em 09/03/2017.

BOURY, E.; MUSTARO, P. N. Um estudo sobre áudio como elemento imersivo em jogos eletrônicos. **SBC - Proceedings of SBGames**, São Paulo, 2013.

GROS, B. Digital Games in Education: The Design of Games-Based Learning Environments. **Journal of Research on Technology in Education**, v.40 n.1, p. 23-38, 2007.

MCCARTHY, J.P.; ANDERSON, L. Active Learning Techniques Versus Traditional Teaching Styles: Two Experiments from History and Political Science. **Innovative Higher Education**, v.24, n.4, Summer, 2000.

NEWZOO. The Global Games Market reaches \$ 99.6 billion in 2016, mobile generating 37%, 2016. Disponível em: <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/>. Acesso em 09/03/2017.

PRENSKY, M. **Digital Game based learning**. St. Paul, Minnesota : Paragon House, 2007.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática no ensino superior. **Revista científica do ITPAC**, Araguaína, v.4, n.3, jul, 2011.

ROGERS, S. **Level UP! The Guide to Great Video Game Design**. John Wileys & Sons, 2010.

SANTOS, W.; ALVES, L. D.O.M. - Um jogo sobre funções quadráticas; Entre a educação e o entretenimento. **Novas Tecnologias na Educação**. v.14, n.2, dez, 2016.

SANZ, P. D; SÁNCHEZ, G.J.N; MARTIN J. G. ABP: Ilustración de su Aplicación em Psicología de La Instrucción. **International Journal of Developmental and Educational Psychology**. v.2, n.1, 2012.

SAVI, R; WANGENHEIM, C. G. V; ULBRICHT, V; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, v.8, n.3, Dezembro, 2010.

SCHELL, J. **The Art of Game Design. A book of lenses**. Burlington, USA: Elsevier, 2008.

SHAFFER, D. W; SQUIRE, K. D; HALVERSON, R; GEE, J. P. Video Games and the Future of Learning. **Phi Delta Kappan**, v.87, n.2, p. 104-111, oct, 2005. Disponível em: [http://epistemicgames.org/cv/papers/videogamesfuturelearning\\_pdk\\_2005.pdf](http://epistemicgames.org/cv/papers/videogamesfuturelearning_pdk_2005.pdf). Acesso em 10 de março de 2016.