

JOGOS DE TABULEIRO NO APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR ATRAVÉS DA TRANSPOSIÇÃO DIGITAL

Samanta Bueno de Camargo Campana¹; Márcia Regina Corrêa Negrim²; Edriano Carlos Campana³; Eduardo Martins Morgado⁴

¹Doutorando do Programa em Mídia e Tecnologia da Unesp/Bauru. E-mail: samantabcamargo@yahoo.com.br;

²Mestranda do Programa em Docência para Educação Básica da Unesp/Bauru. E-mail:

marciarenegrim@gmail.com; ³Doutorando do Programa em Mídia e Tecnologia da Unesp/Bauru. E-mail:

edrianocampana@gmail.com; ⁴Professor Doutor do Departamento de Computação e do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia da Unesp/Bauru. E-mail: emorgado@travelnet.com.br

RESUMO

Em virtude da crescente demanda por metodologias diferenciadas para o ensino de matemática, sobretudo aquelas que envolvem a utilização das novas tecnologias da informação e comunicação, este trabalho apresenta o conceito de transposição de jogos educacionais de mídia física para mídia digital. A transposição tem por objetivo oferecer a educadores e profissionais de tecnologia subsídios adequados para a eficaz conversão de jogos físicos em digitais. Este trabalho de pesquisa apresenta resultados de testes que evidenciam que a proposta de transposição é uma possibilidade viável tanto para educadores, desenvolvedores e alunos. Este trabalho de pesquisa, portanto, sustenta que, integrados, profissionais ligados à educação e tecnologia podem viabilizar a crescente demanda por jogos digitais no ensino de matemática por meio do conceito de transposição.

Palavras-chave: Jogos de Tabuleiro. Transposição Digital. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, BRASIL, 1998), o ensino de matemática deve se ocupar de diversos aspectos do processo de ensino-aprendizagem, dentre eles, aquele relacionado à inserção social do indivíduo.

Nesse sentido, o documento ressalta a importância do aluno poder desenvolver competências e habilidades que o capacitem a interagir e fazer uso de tecnologias para aderir novos conhecimentos. Encontra-se aí, portanto, a necessidade de diversificar a maneira de ensinar, incluindo diferentes recursos e materiais didáticos audiovisuais ao ambiente educacional.

No que tange os aspectos de ensino do conteúdo da matemática relacionados a jogos de tabuleiro, há uma grande quantidade de opções que envolvem os mais variados tipos de jogos. Pode-se citar, por exemplo, os jogos Cilada, Quilles, Jogo do Tangram, Atrator, Cecla, Atrmini, estando os três últimos disponíveis para acesso público no Portal eletrônico do Ministério da Educação (MEC).

Independentemente do objetivo do jogo – ensinar conteúdos simples ou complexos –, o que se coloca em evidência é uma crescente tendência do uso desse recurso em sala de aula. O mesmo vale para a introdução das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação

(TICs) no ambiente escolar. Os dispositivos eletrônicos possibilitam o processamento e a disponibilização de uma infinidade de informações e essa nova realidade provocou uma mudança significativa nas formas de ensino nas últimas décadas.

Considerando que tanto os jogos como as novas tecnologias podem proporcionar grandes benefícios ao ensino de matemática, cabe, então, investigar a possibilidade de integrar essas duas ferramentas. Os jogos digitais educacionais apresentam um grande potencial nesse sentido, pois aliam o aspecto lúdico dos jogos à tecnologia digital que já faz parte do dia a dia do aluno contemporâneo. Para que esse potencial seja adequadamente explorado, no entanto, faz-se necessária uma abordagem cuidadosa para selecionar, aplicar e avaliar o uso de tal ferramenta de maneira eficaz. Um dos aspectos que merecem atenção nesse sentido é o do tipo de jogo a ser utilizado: como construir jogos digitais verdadeiramente educativos e que atraiam a atenção do seu público-alvo?

Vislumbrando as diversas possibilidades de explorar esse fascinante campo interdisciplinar do ensino da matemática, este texto buscou conectar e explorar quatro temas: a educação, o jogo, a tecnologia e a transposição didática. Os jogos são, muitas vezes, complexos e seus mecanismos subjacentes podem ser complexos como é o caso de simuladores, jogos de cartas, jogos colaborativos, entre outros. Em contraste, jogos de tabuleiro são simples e acessíveis, seus mecanismos principais são transparentes e fáceis de serem compreendidos, e, por isso, tornam-se adequados para uma análise com profundidade.

Trabalhar com a transposição de jogos de tabuleiro de mídia física para digital, com conteúdo matemático, configura-se, portanto, como uma oportunidade de estimular e subsidiar escolas e professores a buscarem alternativas na didática de ensino, engajando os alunos no processo de ensino-aprendizagem por meio da introdução de aspectos lúdicos no ambiente educacional.

O objetivo deste trabalho é descrever e sistematizar o processo de transposição de jogos de tabuleiros, utilizados no ensino de matemática, da mídia física para mídia digital, com o intuito de prover educadores e desenvolvedores de jogos digitais de subsídios que viabilizem a criação e aplicação de jogos digitais no ensino de matemática, enriquecendo assim o ambiente educacional com possibilidades viáveis de seu uso no processo de ensino-aprendizagem.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Jogos e Suas Definições

O papel dos jogos no processo de ensino e aprendizagem é uma fonte de debate entre educadores e pesquisadores. Defensores do seu uso vêm discutindo o potencial dos jogos dentro do processo educacional. Tal ação se faz necessária, pois a partir da metodologia de pesquisa científica, os pesquisadores podem contribuir com maiores evidências acerca da eficácia dos jogos em sala de aula.

Tomando como ponto de partida o jogo em sala de aula, existe uma discussão entre vários autores – dentre eles Piaget (1998), Roger Caillois (1961), Bernard Suits (1967) Huizinga (2010), Kishimoto (2009), Antunes (2005), Carneiro (2012) – sobre a dificuldade em se conceituar a palavra jogo, pois ela se encontra carregada de um contexto particular para cada indivíduo, vindo daí a complexidade em diferenciar determinada atividade como sendo

considerada um jogo ou não. Moyles (2006) afirma que “definir jogo é tentar pegar bolhas de sabão” (p. 12).

Alguns autores restringem-se à atividade de jogar um jogo, enquanto outros buscam uma definição que contemple a verificação de diversos aspectos, como metas e conflitos. A palavra jogo, portanto, pode ser interpretada de diversas formas, sob muitas abordagens.

De acordo com Huizinga (2010), o jogo pode ser definido como:

(...) uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 2010, p. 33).

Jogos digitais como instrumento pedagógico

Com a evolução da tecnologia nas últimas décadas, há a possibilidade de utilização dos jogos digitais, que contribuem de forma eficaz para o aprendizado. Prensky (2012) diz que a aprendizagem baseada em jogos digitais é uma alternativa que vem obtendo êxito e que está cada vez mais viabilizada e surpreendente. Esse tipo de atividade, com modelos cognitivos voltados para tecnologias educacionais, traz consigo modelos de narrativa interativa e adaptativa que abrangem uma combinação interessante de aprendizagem e jogos.

O emprego do uso de jogos digitais nas escolas ainda não é muito comum e isso se deve a inúmeros fatores como a falta de habilidade por parte dos professores em lidar com recursos tecnológicos, número insuficiente de equipamentos, falta de programação de tempo para aplicar jogos, necessidade de cumprir o conteúdo tradicional das diversas disciplinas, dentre outros fatores. Segundo Santana (2015), as escolas públicas, assim como os professores, não estão preparadas para o uso da tecnologia.

Há a carência de capacitação dos educadores para incorporar estes instrumentos a suas atividades pedagógicas, o pouco conhecimento de como ensinar os conteúdos formais da escola, bem como certa relutância sobre o utilizar dessas novas ferramentas digitais, dentre elas, o game digital (SANTANA, 2015 p. 4).

Transposição Didática

A expressão Transposição Didática resulta da combinação de dois termos: a transposição e o didático. No que se refere ao conceito de didática, deve-se entender que esta contribui para a sistematização de um conhecimento científico para fins de ensino. A partir deste ponto de vista, o termo transposição recebe uma significação, pois como transpor conhecimentos científicos para utilização em sala de aula?

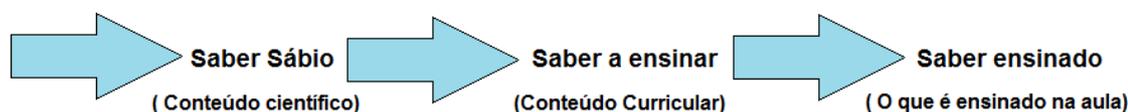
Chevallard (1985), sustenta que o processo de transposição não deve ser uma mera adaptação ou simplificação, mas sim uma transformação do saber. O autor ainda diferencia o saber acadêmico do didático e lança uma nova perspectiva aos principais atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem, que são o professor e o aluno.

Para o autor a transposição didática surge baseada no ensino de matemática, e é tida como um processo de adaptação e transformações que ocorrem em relação ao objeto ensinado, ou seja, adaptar o conteúdo para o ensino tendo em vista vários fatores, em outras palavras significa passar conhecimento sábio, cientificamente comprovado, para

conhecimento que pode ser ensinado, encurtando assim distância entre os professores, e seus conteúdos, e o aluno.

Chevallard (1985), divide esses aspectos em três objetivos principais: objeto de saber, objeto de ensinar e objeto a ser ensinado (Figura 9).

Figura 1 - Transposição Didática de Chevallard



Fonte: Adaptado de Almouloud (2011)

MÉTODOS DA PESQUISA

De acordo com Volpato et al. (2013), o método é um sistema teórico que planeja ações para atingir determinado objetivo. A partir desta premissa, define-se como o foco principal do presente trabalho a transposição de jogos de tabuleiro que envolvem conceitos de matemática para a mídia digital.

Para tanto, se fez necessária uma revisão bibliográfica que teve como principal objetivo definir o conceito de jogo. Houve exploração da literatura da área para explorar as noções de jogos para o ensino de matemática, jogos de regras, jogos digitais e jogos de tabuleiro, transposição, construção de jogos para o ensino de matemática e elementos de *game design* que relacionados se fazem importantes para a completa compreensão da temática aqui exposta.

Durante a metodologia deste trabalho foi proposto que os resultados estariam baseados na transposição de dois jogos: Corrida dos Inteiros e Jogo Trilha do MMC da mídia física para mídia digital, levando em considerações aspectos pedagógicos do jogo físico e o que a mídia digital poderia trazer de contribuição utilizando o conceito de transposição.

Além da transposição dos dois jogos, o presente trabalho propôs que estes seriam avaliados por dois profissionais da educação e dois *Game Designers*, por intermédio de uma pesquisa semiestruturada, onde seria analisado a relevância da transposição, assim como a prevalência do caráter pedagógico do jogo dentro do processo de transposição e alguns aspectos de elementos de *game design*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados separadamente: em um primeiro momento haverá a análise dos dados coletados na entrevista semiestruturada realizada por dois professores de matemática e em seguida por dois *game designer*. Os entrevistados foram expostos ao jogo na mídia física e em seguida na mídia digital.

Professores de Matemática

Os dois professores convidados a participarem da avaliação dos jogos, são profissionais da rede pública de ensino da cidade de Barra Bonita/SP da disciplina de matemática. A professora A tem 28 anos, formada em 2013, com experiência de 4 anos em docência nas redes particular e públicas de ensino. A professora B, formada em 1988, tem 56

anos, com 25 de experiência e trabalha apenas na rede pública de ensino. Ambas são efetivas no cargo.

Observação do uso da Mídia Física

O Professor A não apresentou dificuldades em manusear os jogos, percebeu facilmente os conteúdos matemáticos presente nos jogos, no caso do Jogo_1: números inteiros e no jogo 2 (mínimo múltiplo comum), assim como seus mecanismos de funcionamento e regras.

O Professor B primeiramente fez a leitura das regras para então manusear o jogo, acredita que o jogo é pertinente, para a série proposta, é claro e de fácil de ser jogado, o que auxiliaria o seu uso em sala de aula.

Sobre a utilização de jogos para o ensino, ambos os professores utilizam jogos físicos dentro de seu processo de ensino e aprendizagem, porém com uma frequência baixa.

Ambas as professoras, acreditam que o uso de jogos traz benefícios aos alunos, porém argumentam que o uso em sala de aula demanda um tempo de trabalho a qual o professor não possui, desde a preparação do material, seleção de jogos, reprodução para todos os alunos e organização do ambiente. Para ambas, ainda não há clareza de como o professor possa construir seus próprios jogos de acordo com a realidade dos seus alunos, pois demandaria um estudo e conhecimentos técnicos que o professor não possui.

Observação do uso do jogo digital

Ao fazer uso do jogo no formato digital a professora A não teve dificuldades, explorou os conceitos matemáticos em ambos os jogos, explorou o ambiente e seus diferentes níveis de dificuldades. O professor se enquadra, como citado no capítulo 2.1, na geração de nativos digitais, que possuem uma facilidade natural com o manuseio da tecnologia.

A professora B, de início fez alguns questionamentos como a-) “Tanto o jogo físico, como digital possuem as mesmas regras”, b-) “O jogo é pra ser utilizado para iniciar ou encerrar o conteúdo? Ou seja, o conteúdo inserido no jogo necessita de apresentação do conteúdo”, todas as questões giram em torno do uso dos jogos, O professor B precisou primeiro entender as regras para depois jogar. Isso pode ser explicado pela diferença de gerações entre os docentes, conforme descrito por Palfrey e Gasser (2011). Após perceber que as regras eram bem próximas as do jogo físico não teve dificuldades e passou por todos os níveis dos jogos.

Após o uso dos jogos ambos foram questionados sobre o a viabilidade do uso dos jogos em sala de aula. Se durante a rotina diária dos professores, os jogos apresentados poderiam ser aplicados? Se eles observam benefícios em sua usabilidade? Se os jogos apresentados poderiam ajudar a compreender melhor os conteúdos pedagógicos. Os questionamentos procuram responder a questões simples como a viabilidade do uso desses jogos dentro do espaço pedagógico.

Quanto ao desafio do jogo, trabalhar com três níveis como mostram as figuras 16, 17, 18 (Corrida dos Inteiros) e figuras 20, 21 e 22 (Trilha do MMC), os professores citam que “Faz com que o aluno demonstre habilidade matemática” (Professor B), fazendo com que ocorra uma evolução de conhecimento, proporcionando assim uma melhora gradativa e autônoma.

Sobre a mecânica, “a maneira de jogar é simples, não tem que decorar muitos comandos, facilitando o jogo” (Professor A), todos os níveis possuem os mesmos comandos o que torna o jogo de fácil manuseio. De acordo com Schell (2008), a mecânica de um jogo

nada mais é que o conjunto de seus procedimentos e regras, quanto mais mecânica, mais difícil o jogo.

A respeito do *feedback*, a resposta é feita em tempo real, o que “gera uma interação produtiva durante as fases dos jogos” (Professora A). O *feedback* é um dos conceitos que se sobressai sobre a transposição do jogo físico para o digital. Pois no jogo físico, a resposta é feita por um mediador ou pelos próprios jogadores, já no digital a resposta imediata é realizada pela aplicação.

Game Designers

O profissional desta área é um desenvolvedor de jogos digitais, na maioria dos casos trabalha com o desenvolvimento de jogos voltados ao entretenimento. Desta forma, a visão deste profissional, diferentemente dos docentes, está voltada mais a aspectos técnicos do que pedagógicos. O *Game Designer A* tem 23 anos, formado em 2015, e com 2 anos de atuação na área e o *Game Designer B* tem 31 anos trabalha faz 8 anos na área. Ambos trabalham no desenvolvimento de software em geral, e não apenas jogos digitais.

Ambos trabalham com mais frequência com jogos digitais voltados ao entretenimento, e não possuem experiência no desenvolvimento de jogos digitais voltados ao ensino. Porém, conseguem visualizar com eficácia estratégias para conseguir reter a atenção dos jogadores, bem como enxergam de forma eficiente a mecânica e o design da aplicação.

Foi questionado junto aos desenvolvedores sobre a possibilidade de trabalhar em parceria com professores para o desenvolvimento do jogo digital educacional. Esta possibilidade foi vista com naturalidade, pois como citou o *Game Designer A* isto já ocorre na relação com os clientes. Outro fator citado pelo *Game Designer B* é que esta troca de informações com professores facilitaria as necessidades pedagógicas priorizadas pelo professor.

Observação do jogo na mídia física

O objetivo de expor o jogo em mídia física para os *game designers* é para que observem a dinâmica da transposição, pois os jogos primeiramente são pensados em tabuleiros.

Os *game designers*, gostaram de visualizar o jogo físico pois em seu entendimento isto funciona como um planejamento para o desenvolvimento do jogo digital. Um dos *game designers* entrevistados disse que “é útil a visualização do jogo físico, pois assim eles já conseguem imaginar possíveis ações na mecânica do jogo para melhorá-lo em relação a versão digital” (*Game Designer B*).

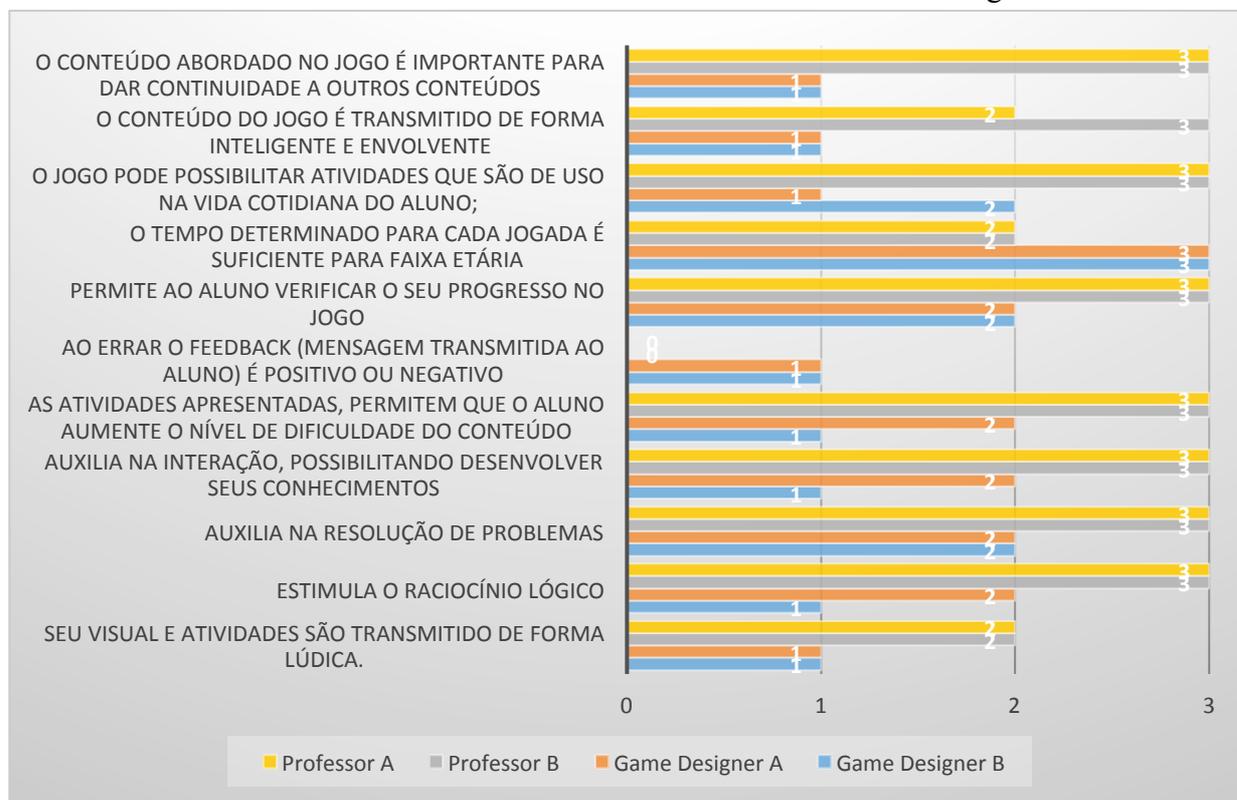
Observação do jogo na mídia digital

A avaliação do jogo digital pelos profissionais foi rígida nas dimensões mecânica e design do jogo. Evidentemente, estes sabem que se trata de uma aplicação desenvolvida por um único desenvolvedor, “que é uma realidade diferente daquela que vivenciam nas empresas em que trabalham” (*Game Designer A*).

A avaliação é que o jogo digital poderia possuir um design mais atraente para reter os jogadores com o visual, como citado pelo *Game Designer B*. A respeito dos desafios, os desenvolvedores argumentam que poderia haver mais premiações a cada nível para estimular o jogador (*Game Designer A*).

Sobre a mecânica, acreditam que este é o ponto crucial para que o jogo cumpra com seu objetivo pedagógico. O *Game Designer B* citou que o *feedback* deve possibilitar um resultado otimista para o jogador, para estimulá-lo a continuar o jogo pelo desafio de conseguir ir superando as etapas propostas.

Gráfico 1 - Análise Entre Professores E Game Designers



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi descrever e sistematizar o processo de transposição de jogos de tabuleiros, utilizados no ensino de matemática, da mídia física para mídia digital, com o intuito de prover educadores e desenvolvedores de jogos digitais de subsídios que viabilizem a criação e aplicação de jogos digitais no ensino de matemática, enriquecendo assim o ambiente educacional com possibilidades viáveis de seu uso no processo de ensino-aprendizagem.

Para que efetivamente o processo de transposição fosse sistematizado, se fez necessário compreender os conceitos de jogos e jogos digitais, bem como o papel dos jogos do tabuleiro no ensino da matemática. A partir daí foram selecionados dois jogos físicos para o processo de transposição para a versão digital. Para que a sistematização fosse bem sucedida foram realizadas avaliações com professores e *game designers*.

Durante o processo de transposição foi evidenciado este rico aprendizado que envolve o desenvolvimento de um jogo digital educacional, tanto para professores de matemática quanto para desenvolvedores de jogos (os *game designers*).

Além disso, como evidenciado nos objetivos específicos (Identificar elementos complementares que somente os jogos digitais podem proporcionar), as plataformas digitais,

sejam quais forem, propiciam um bom controle as ações do jogador, devido a capacidade de processamento dos computadores.

Assim, o processo de aprendizado via jogo digital torna-se mais dinâmico, com *feedback* em tempo real. Além disso, design e roteiro agradáveis ao gosto da geração dos nativos digitais são outros atrativos.

Assim sendo, para que o trabalho aqui apresentado possa efetivamente contribuir para enriquecer o ambiente educacional com a utilização de jogos digitais no ensino, houve um esforço de entender o que professores e *game designers* entendem sobre tecnologia e educação, e a partir destas visões geralmente antagônicas delinear possibilidades viáveis do uso de jogos digitais no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. As transformações do saber científico ao saber ensinado: o caso do logaritmo. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 191-210, 2011. Editora UFPR. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/er/nse1/13.pdf>>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir au savoir enseigné**. Paris: La Pensé Sauvage, 1985.

HUIZINGA, J.; **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora USP, 2010.

MOYLES, J. R. **A excelência do brincar: a importância do brincar na transição entre educação infantil e anos iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PALFREY, J. G.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SANTANA, M. G.; SILVA, L. F.; DANTAS, M. V.; SANTOS, C. A. N.; COELHO, P. M. F. Jogos digitais: brincadeira ou auxílio pedagógico? In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA EM ARAPIRACA, 1, 2015, Arapiraca. **Anais...** Arapiraca, 2015. Disponível em: < <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1971/1472> >. Acesso em: 8 set. 2016.

SCHELL, J. **The art of game design: a book oflenses**. Boca Raton: CRC Press, 2008.

VOLPATO, G. L.; BARRETO, R. E.; UENO, H. M.; VOLPATO, E. S. N.; GIAQUINTO, P. C.; FREITAS, E. G. **Dicionário crítico para redação científica**. Botucatu: Best Writing, 2013.

ABSTRACT

Due to the increasing demand for differentiated methodologies for teaching mathematics, especially those involving the use of new information and communication technologies, this paper presents the concept of transposing educational games from physical media to digital media. The transposition aims to provide educators and technology professionals with adequate subsidies for the efficient conversion of physical games into digital ones. This research presents results of tests that show that the transposition proposal is a viable possibility for educators, developers and students alike. This research, therefore, supports that integrated, professionals related to education and technology can enable the growing demand for digital games in mathematics teaching through the concept of transposition.

Keywords: Board Games. Digital Transposition. Mathematics Teaching.