

BREVE ANÁLISE DA PESQUISA COM JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Resumo:

O presente trabalho tem por objetivo analisar as potencialidades dos jogos digitais no ensino de matemática, descritas nas dissertações nacionais de mestrados, de diversas universidades e de artigos acadêmicos internacionais. Essas dissertações e artigos que subsidiaram nosso trabalho foram pesquisados em periódicos, alguns bancos de dados, e dentro das referências bibliográficas dos trabalhos, o que possibilitou verificarmos quais critérios são valorizados por seus autores. A metodologia utilizada nesta pesquisa foi um estudo exploratório e explicativo com ênfase nos trabalhos acadêmicos e profissionais que falam a respeito do uso dos jogos digitais no ensino de matemática. Além disso, escolhemos fazer uma pesquisa de caráter qualitativo. Os resultados nos indicam vários aspectos que são pouco valorizados ou não são vistos nas pesquisas, tal como, todos os trabalhos fazem suas pesquisas com computadores (não vendo as potencialidades dos Smartphones, Tablets e Videogames, os estudos são focados em maioria em alunos de 6º ano e 1º ano do Ensino Médio e também um predomínio na pesquisa nacional do caráter qualitativo, e na pesquisa internacional, de pesquisas quantitativas e mistas.

1. Introdução

Atualmente, os jogos digitais não estão limitados apenas a videogames convencionais (aqueles que instalamos em uma televisão) ou portáteis, os mesmos podem ser encontrados em smartphones, tablets, tocadores de MP3, redes sociais, navegadores, enfim, todos os recursos digitais atuais fazem usos de jogos dos mais diferentes tipos para os mais diferentes públicos. Entre eles, podemos citar jogadores hardcores, que fazem dos jogos uma profissão, e recebem altos valores em campeonatos (E-SPORTS EARNING, 2015), e até mesmo bolsa em universidades (GLOBO – PORTAL G1). E, também os jogadores casuais, que dedicam algumas horas do dia cuidando de fazendas virtuais, entre outros. Mas será que estes jogos podem ser usados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática?

Com base nesta questão, iniciou-se esta pesquisa, mesmo que esse questionamento não tenha sido nossa questão de pesquisa, ele serviu como base desse estudo, que se dedica a analisar artigos internacionais e dissertações nacionais sobre os jogos digitais no ensino de Matemática.

Em uma pesquisa inicial, constatou-se que existem pesquisas sobre jogos digitais no ensino de Matemática, no caso das pesquisas nacionais, algumas dissertações de mestrado

nacionais, abordando a temática dos jogos digitais para o ensino de Matemática. Então, resolvemos verificar se existiam semelhanças entre elas, analisando-as por meio de estudos preliminares sobre Jogos Digitais. Encontramos também alguns artigos internacionais sobre o tema, os quais analisamos pelo mesmo método que os nacionais.

Esse estudo foi feito com o objetivo de destacar as principais características, as semelhanças e as diferenças entre os trabalhos pesquisados, e a partir disso, analisar as potencialidades dos jogos digitais como metodologia de ensino.

Logo, a questão de pesquisa que norteou este estudo foi: “Quais aspectos são valorizados nas dissertações de mestrado nacionais e nos artigos internacionais sobre jogos digitais no ensino de matemática?”.

2. Referencial Teórico

Fizemos um estudo exploratório explicativo, definido por Fiorentini e Lorenzato como:

[...] uma pesquisa é *exploratória* ou *diagnóstica* quando o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela. Esse tipo de investigação acontece, com frequência, antes de o pesquisador elaborar propriamente um projeto de pesquisa. Funciona como uma sondagem e visa verificar se uma determinada ideia de investigação é viável ou não. [...]

[...] A pesquisa é considerada *explicativa* quando o pesquisador procura explicitar as causas dos problemas ou fenômenos, isto é, busca o porquê das coisas. É comum a pesquisa explicativa apoiar-se numa investigação do tipo descritiva ou exploratória. (FIORENTINI, LORENZATO, 2012, p. 69-70).

Os jogos digitais têm mais de quarenta anos, o primeiro jogo digital foi explorado comercialmente em 1971 (Battaiola, 2000). No entanto, a pesquisa mais antiga que encontramos para estudo é referente ao ano de 2004, isso mostra que as pesquisas sobre as potencialidades dos jogos digitais no ensino de Matemática ainda são muito recentes.

Por ser um tema recente, e com a finalidade de esclarecer quais são as características comuns entre as pesquisas estudadas, analisamos dissertações nacionais e artigos científicos internacionais que descreveram pesquisas sobre as potencialidades de jogos digitais no ensino

de Matemática para alunos no ciclo Fundamental e Médio (ensino para crianças entre 7 e 16 anos, para os países que o ciclo é diferente).

Em busca de um foco maior na metodologia aplicada nesta pesquisa, em relação à pesquisa nacional, resolvemos avaliar apenas dissertações de mestrados acadêmicos ou profissionais, que apliquem jogos digitais, no ensino de matemática. De tal modo, eliminamos da nossa análise os outros tipos de pesquisa (teses, monografias, artigos, entre outros), as dissertações foram as pesquisas que encontramos em maior quantidade, e que poderiam ser analisadas entre si. Por conseguinte, analisamos as dissertações de mestrado encontradas em periódicos (Revista Zetetiké e Bolema) e no portal de periódicos da CAPES.

Fizemos um estudo de caráter qualitativo, segundo Bogdan e Biklen descritos em Borba e Araújo (2013):

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (p.47);
2. A investigação qualitativa é descritiva (p. 48);
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos (p.49);
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva (p.50);
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (p. 50). (BORBA, ARAÚJO, 2013, p. 25).

Para escolhermos as dissertações nacionais que compuseram o corpus deste estudo, utilizamos os títulos e os resumos de mestrados disponíveis nas revistas Zetetiké e Bolema, e no banco de teses da CAPES, assim selecionamos dissertações que se propuseram a utilizar os jogos digitais no ensino de Matemática. A partir dessa seleção, aproveitamos a bibliografia das mesmas para procurar outros títulos de trabalhos que abordaram o tema. Desta maneira, encontramos sete dissertações, a última, encontramos no Currículo Lattes da pesquisadora Regina Célia Grando (nome que foi citado em algumas pesquisas, principalmente como orientadora), de um trabalho que foi defendido no ano de 2012. Provavelmente, por esse motivo que ele não foi localizado nas revistas, tampouco nas referências bibliográficas das outras dissertações.

Fizemos uma tabela com o nome do autor, o ano da pesquisa, a mídia utilizada, o tipo de jogo tratado e a idade dos participantes. Em relação ao tipo de mídia, entendemos que são

os recursos digitais que possuem a capacidade de utilizar os jogos digitais, como: Computadores, Video games, Smartphones e Tablets.

Sobre os gêneros de jogos, Prensky define oito tipos de gêneros, jogos de ação, jogos de aventura, jogos de esporte, jogos de estratégia, jogos de luta, quebra-cabeças, role-playing games (RPG) e os jogos de simulação. A seguir, descreveremos segundo Prensky os gêneros de jogos encontrados nas pesquisas:

“Nos *jogos de estratégia*, o que costuma acontecer é o jogador ficar responsável por algo grande – um exército ou uma civilização inteira – fazendo-o evoluir da forma que lhe aprouver, seja sozinho ou, mais comumente, contra oponentes.”

“Os *quebra-cabeças* fazem jus ao nome. Tirando-se o enredo, que é puro pretexto, são simplesmente problemas que precisam ser resolvidos.”

“Os *jogos de simulação* são aqueles em que se pilotam máquinas (aéreas, terrestres ou aquáticas, geralmente militares), constroem-se mundos [...]” (PRENSKY, 2012, p.187-188).

As dissertações nacionais encontradas foram:

QUADRO 1 – Lista de autores, ano de conclusão, tipo de mídia utilizada, gênero de jogo e faixa de ensino.

Autor e ano	Mídia	Tipo de Jogo	Faixa de ensino
Rosa, 2004	Computador	Simulação (criação de jogos)	6º série
Marco, 2004	Computador	Quebra-cabeça	6º série
Mendes, 2006	Computador	Estratégia	1º ano do E. M.
Romero, 2007	Computador	Quebra-cabeças	6º série
Andrade, 2009	Computador	Estratégia	1º ano do E. M.
Cardoso, 2010	Computador	Quebra-cabeças	8º série
Filho, 2010	Computador	Quebra-cabeças	2º ano do E.M.
Gomide, 2012	Computador	Quebra-cabeças	8º série

Para os artigos internacionais, utilizamos o banco de teses da Capes, a base de dados da revista Computers & Education, e as pesquisas relacionadas nas referências de pesquisas estudadas.

QUADRO 2 – Lista de autores, ano de conclusão, tipo de mídia utilizada, gênero de jogo e faixa de ensino.

Autor e ano	Mídia	Gênero de jogo	Faixa de ensino
Ke, 2008	Computador	Quebra-cabeça	4° e 5° série
Panoutsopoulos, Sampson, 2012	Computador	Simulação	2° ano do E. M.
O'Neil, Chung, Kerr, Vendlinski, Buschang, Mayer, 2014	Computador	Quebra-cabeça	6° série
Ke, 2014	Computador	Simulação (Criação de jogos)	4° serie
Yang, Chen, 2010	Computador	Quebra-cabeça	5° série
Chen, Liao, Cheng, Yeh, Chan, 2011	Computador	Quebra-cabeça	4° série
Bragg, 2012	Computador	Quebra-cabeça	5° e 6° série
Plass, O'Keefe, Homer, Case, Hayward, Stein, Perlin, 2012	Computador (com controle de Xbox).	Quebra-cabeça	6°, 7° e 8° série

3. Objetivos

O objetivo desse artigo é tecer considerações sobre a pesquisa de jogos digitais no ensino de Matemática, e verificar quais são os pontos de convergência e divergência entre elas, quais as mídias que estão sendo pesquisadas, quais os tipos de jogos, qual a idade média dos alunos, quais temas Matemáticos estão sendo abordados, se existe ou não referencial teórico que dê base para o trabalho com jogos digitais no ensino de Matemática. Este estudo procurou delinear um panorama deste tipo de pesquisa. A partir das escolhas dos pesquisadores, verificou-se a existência de variações referentes aos métodos de pesquisa adotados na área nacional e internacional.

Este trabalho não pretendeu definir, um panorama global de tais estudos. Mas, mostrar algumas tendências, dentro do tempo estabelecido da pesquisa, e dos locais onde obtivemos as pesquisas.

4. Desenvolvimento

Após análise das pesquisas nacionais e internacionais, é evidente o predomínio do uso do computador no ensino com jogos digitais. Todas as pesquisas, sem exceção, usaram versões de jogos digitais comerciais, jogos criados por pesquisadores para o ensino, ou somente para que o aluno treinasse conteúdos conhecidos de determinado temas matemáticos, e em alguns

casos, aplicativos e jogos que dão a possibilidade para que os próprios alunos criem jogos, e a partir dessa criação, possam aprender temas matemáticos (RPG Maker e Scratch).

Em relação aos gêneros de jogos, as pesquisas utilizaram apenas três, dos oito gêneros de jogos propostos por Prensky, o que nos aponta a seguinte indagação: Será que somente esses três gêneros (jogos de estratégia, quebra-cabeças e jogos de simulação) possuem características que podem ser utilizadas em aulas de Matemática?

As pesquisas em um modo geral, defendem o uso dos jogos digitais no ensino de Matemática pelos seguintes pontos:

(a) jogos de computador podem invocar um engajamento intenso dos estudantes (Malone, 1981; Rieber, 1996) (b) jogos de computador podem encorajar a aprendizagem ativa ou a aprender fazendo (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002) (c) existem evidências empíricas que os jogos podem ser ferramentas efetivas para uma melhor aprendizagem e entendimento de temas e assuntos complexos (Ricci, Salas, & Cannon-Bowers, 1996), e (d) jogos de computador podem fomentar a colaboração entre os aprendizes (Kaptelin & Cole, 2002). (KE, 2008, p. 01, tradução nossa¹).

Algumas pesquisas citam também os estudos céticos aos jogos digitais no ensino de Matemática:

Os céticos em relação a aprendizagem baseada em jogos afirmam que a eficácia de jogos de computador na aprendizagem ainda é um mistério. Várias grandes pesquisas sobre jogos educativos (Dempsey, Rasmussen, e Lucassen, 1996; Randel, Morris, Wetzel, e Whitehall, 1992; Vogel et al, 2006) indicaram nenhuma relação causal clara entre o desempenho acadêmico e o uso de jogos de computador. Um ceticismo comum sobre o uso de jogos de computador para fins de aprendizagem reside na falta de um quadro empiricamente fundamentado para a integração de jogo de computador em salas de aula. Como Squire (2003) descobriu, trazendo um jogo de computador em salas de aula pode levantar tantos problemas à medida que resolve outros. Em primeiro lugar, os jogos não apelam para todos os estudantes. Em segundo lugar, os alunos podem se distrair com o jogo, e, portanto, não alcançar os objetivos de aprendizagem (Miller, Lehman, & Koe-dinger, 1999). Além disso, os estudantes podem falhar para extrair conhecimento pretendido a partir de um ambiente de jogo complicado (Squire, 2003). Finalmente, os pesquisadores de design do jogo (Smith & Mann, 2002) estão preocupados em fazer

¹ (a) computer games can invoke intense engagement in learners (Malone, 1981; Rieber, 1996) (b) computer games can encourage active learning or learning by doing (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002) (c) empirical evidence exists that games can be effective tools for enhancing learning and understanding of complex subject matter (Ricci, Salas, & Cannon-Bowers, 1996), and (d) computer games can foster collaboration among learners (Kaptelin & Cole, 2002).

jogos onde o objetivo é facilitar a aprendizagem dos estudantes, correndo o risco de sacrificar parte de jogo ao longo do caminho. (KE, 2008, p. 01, tradução nossa²).

Um consenso encontrado em grande parte das pesquisas, foi o fato de que falta fundamentação teórica para o trabalho com jogos digitais. Mesmo assim, todas as pesquisas, em maior ou menor escala, apontam para uma tendência a resultados favoráveis, na aquisição de conhecimentos Matemáticos e na mudança de postura dos alunos em relação ao aprendizado Matemático.

Nas pesquisas nacionais, quando verificou-se a metodologia, todas as pesquisas qualificam-se como qualitativas, variando, apenas, os autores e os tipos de pesquisa (pesquisa-ação, experimental, ação-estratégia, estudo de caso, entre outros). O que remete a um questionamento: a falta de pesquisa quantitativa, não somente sobre jogos digitais, mas também em relação as pesquisas em educação matemática. Em geral, nas pesquisas internacionais, há um enfoque maior na abordagem quantitativa ou mista (qualitativo e quantitativo), elas utilizam resultados de testes metacognitivos (testes onde o estudante relata, por perguntas feitas na escala de Likert de 5 pontos, suas relações com as aulas e com o ensino de Matemática), as respostas desses testes são relacionadas com as observações em campo dos momentos que os alunos estão jogando. Além desse teste, são feitos testes matemáticos antes e depois da aplicação dos jogos, a fim de verificar se há alguma mudança significativa no conhecimento dos alunos.

Sobre as séries escolhidas para as pesquisas, viu-se uma tendência forte para os trabalhos com alunos de 6º ano e 1º ano do E.M. Logo, poucos trabalhos com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e dos anos finais do ensino Médio foram encontrados.

5. Considerações finais

Retomando a nossa questão de pesquisa “Quais tendências são valorizadas nas dissertações de mestrado nacionais e nos artigos internacionais sobre jogos digitais no ensino

² Sceptics toward game-based learning contend that the effectiveness of computer games on learning is still a mystery. Several major reviews on educational games (Dempsey, Rasmussen, & Lucassen, 1996; Randel, Morris, Wetzel, & Whitehall, 1992; Vogel et al., 2006) indicated no clear causal relationship between academic performance and the use of computer games. A common skepticism on using computer games for learning purposes lies in the lack of an empirically-grounded framework for integrating computer game into classrooms. As Squire (2003) discovered, bringing a computer game into classrooms may raise as many issues as it solves. First, playing games does not appeal to every student. Second, students may be distracted by game-playing, and thus, not achieving the learning goals (Miller, Lehman, & Koedinger, 1999). Further, students may fail to extract intended knowledge from a complicated gaming environment (Squire, 2003). Finally, game design researchers (Smith & Mann, 2002) are worried that making games where the objective is to facilitate students' learning will risk sacrificing the game part along the way.

de matemática? ” averiguou-se que existem aspectos semelhantes, por exemplo, utilizar apenas três gêneros de jogos, estratégia (para trabalhos que envolvem criatividade, como a criação e administração de uma cidade), quebra-cabeças (principalmente para treinamento de conhecimentos Matemáticos prévios, normalmente são jogos criados para o ensino) e jogos de simulação (onde o aluno simula um determinado papel, piloto de avião, prefeito de uma cidade, a vida de outra pessoa), não encontramos pesquisas nacionais ou internacionais que utilizem os gêneros jogos de ação, jogos de aventura, jogos de esporte, jogos de luta e role-playing games (RPG).

Vimos também, uma forte tendência na pesquisa nacional em utilizar métodos de pesquisa qualitativos, e, nas pesquisas internacionais encontramos métodos quantitativos e mistos, consideramos que seja interessante em outro estudo, analisar se a escolha do método pode causar impacto nos resultados da pesquisa.

Em relação a faixa etária dos alunos pesquisados, observamos uma forte tendência para estudos entre alunos do 6º ano e do 1º ano do E. M., o que nos leva a acreditar que os jogos digitais funcionem melhor para essas faixas etárias. Assim, sentimos falta de estudos para os anos iniciais do ensino Fundamental e para os anos finais do Ensino Médio.

A proposta desse estudo não foi fazer um juízo de valor, ou seja, dizer quais tendências são melhores ou piores. Mas apenas verificar quais são as tendências mais utilizadas nas pesquisas em jogos digitais no ensino de Matemática no Brasil e alguns países, a partir delas, ver dentro desta temática, quais estudos estão sendo feitos e quais temas ainda não há trabalhos realizados, verificar quais abordagens são mais utilizadas (no Brasil, enfoque em abordagens qualitativas, internacionalmente, quantitativas e mistas), verificar quais mídias são as mais utilizadas. Outro ponto essencial, é que não encontramos pesquisas que utilizam a internet ou uma rede entre os computadores, para que os alunos joguem de maneira cooperativa os trabalhos que estudam a cooperatividade, trabalham com a cooperação no sentido da utilização do mesmo computador por um grupo de alunos, e não de alunos usando computadores diferentes em espaços diferentes, mas interagindo dentro do jogo,

6. Agradecimentos

O autor agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Programa Observatório da Educação – OBEDUC - pelo apoio financeiro com a bolsa de Mestrado.

7. Referências

ANDRADE, Kemella Fernanda Zonatti. **O Jogo Computacional SIMCITY no Ambiente Educacional de uma Turma do 1º ano do Ensino Médio: Saindo da “Zona De Conforto”, Almejando a Educação Matemática Crítica.** Itatiba. USF: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (Dissertação de Mestrado), 2009.

BATTAIOLA, A. L. **Jogos por Computador – Histórico, Relevância Tecnológica e Mercadológica, Tendências e Técnicas de Implementação.** São Bernardo do Campo. 2000

BORBA, Marcelo de Carvalho. ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** 5º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

BRAGG, Leicha A. **Testing The Effectiveness Of Mathematical Games As A Pedagogical Tool For Children’s Learning.** International Journal of Science and Mathematics Education v. 10: p. 1445-1467. 2012.

CARDOSO, Valdinei Cezar. **Linguagem Algébrica: Uma Proposta de Ensino com o Uso de Jogos Digitais.** Maringá. UEM: Centro de Ciências Exatas Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência e a Matemática (Dissertação de Mestrado), 2010.

CHEN, Zhi Hong. LIAO, Calvin C. Y. CHENG, Hercy N. H. YEH, Charles Y. C. CHAN, Tak-Wai. **Influence of game quest on pupils’ Enjoyment and Goal-pursuing in Math learning.** Educational Education & Society, v. 15(2), p. 317-327. 2011.

E-SPORTS EARNING, Disponível em: <www.esportsearnings.com> Acesso em: 20/09/2015.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos,** 3. Ed. rev. Campinas, SP, Autores Associados, 2012.

GLOBO – PORTAL G1. **Universidade nos EUA dá bolsa de estudo para jogadores de videogame.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/06/universidade-nos-eua-da-bolsa-de-estudo-para-jogadores-de-videogame.html>> Acesso em: 20/09/2015.

GOMIDE, Cristiane Guerra dos Santos. **O Processo Metodológico de Inserção de Jogos Computacionais em Sala de Aula de Matemática: Possibilidades do Movimento de Ação e Reflexão da Professora-Pesquisadora e dos Alunos.** Itatiba. USF: Pro-grama de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (Dissertação de Mestrado), 2012.

KE, Fengfeng. **A case study of computer gaming for math: Engaged learning from game-play?** Computers & Education v.51 p. 1609–1620. 2008.

KE, Fengfeng. **An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing** Computers & Education v.73 p. 26-39. 2014.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos Processos de Resolução de Problema Mediante a Construção de Jogos Computacionais de Matemática no Ensino Fundamental**. Campinas. Universidade Estadual de Campinas: Faculdade de Educação (Dis-sertação de Mestrado), 2004.

MENDES, Rosana Maria. **As Potencialidades Pedagógicas do Jogo Computacional Simcity 4. Itatiba**. USF: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (Dissertação de Mestrado), 2006.

O'NEIL, Harold F. CHUNG, Gregory K.W.K. KERR, Deirdre. VENDLINSKI, Terry P. BUSCHANG, Rebecca E. MAYER, Richard E. **Adding self-explanation prompts to an educational computer game**. Computers in Human Behavior v.30, p.23–28. 2014.

PANOUSOPOULOS, Hercules. SAMPSON, Demetrios G. **A study on Exploiting Commercial Digital Games into School Context**. Education Technology & Society. v.15 (1), p. 15-27. 2012.

PLASS, Jan L. O'KEEFE, Paul A. HOMER, Bruce D. CASE, Jennifer. HAYWARD, Elizabeth O. STEIN, Murphy. PERLIN, Ken. **The Impact of Individual, Competitive, and Collaborative Mathematics Game Play on Learning, Performance, and Motivation**. Journal of Educational Psychology, Vol. 105, No. 4, p. 1050–1066. 2012.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo. Senac. 2012.

ROMERO, Sandra Aparecida. **Contribuições dos Jogos Eletrônicos na Construção da Linguagem Algébrica**. Maringá. UEM: Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Ensino de Matemática (Dissertação de Mestrado), 2007.

ROSA, Maurício. **Role Playing Game Eletrônico: Uma Tecnologia Lúdica para Aprender e Ensinar Matemática**. Rio Claro. UNESP: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Pós-Graduação em Educação Matemática (Dissertação de Mestrado), 2004.

SANTOS FILHO, José Walter. **Jogo Eletrônico Educacional como um Objeto de Aprendizagem Visando a Aprendizagem Significativa: Uma Experiência com a Análise Combinatória**. São Cristóvão. Universidade Federal de Sergipe: Núcleo de Pós-Graduação em Educação, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (Dissertação de Mestrado), 2010.

YANG, Jie Chi. CHEN, Sherry Y. **Effects of gender differences and spatial abilities within a digital pentominoes game**. Computers & Education v.55 p.1220–1233. 2010.