Aprendendo Ciências por meio da construção de jogos digitais

Learning Science through the construction of digital games

Resumo

O presente estudo traz dados preliminares de um recorte de pesquisa de doutorado que buscou trabalhar de forma lúdica temas científicos relacionados à febre amarela a partir de uma intervenção em uma escola pública municipal do Rio de Janeiro durante o dia mundial da saúde. Para tal, realizou-se uma oficina de construção de jogos digitais, na qual participaram 50 alunos do segundo segmento do ensino fundamental. A atividade possibilitou o aprendizado de habilidades importantes para os discentes como pensamento computacional, tomada de decisões e resolução de problemas além do tema proposto. Foi possível notar grande adesão por parte dos alunos e discutir a maior participação dos meninos durante a atividade e a escolha do celular como plataforma mais utilizada por eles para jogar.

Palavras chave: Jogos Digitais, Educação Científica, Construcionismo.

Abstract

The present study presents preliminary data of a doctoral research that sought to work scientific topics related to Yellow Fever in a playful way based on an intervention in a municipal public school of Rio de Janeiro during an activity of the World Health Day. To this end, a workshop was held to build digital games, in which participated 50 middle school students. The activity enabled students to learn important skills such as computational thinking, decision making, and problem solving in addition to the proposed theme. It was possible to observe great student adhesion and to discuss the larger boys' participation during the activity, and the choice of the cell phone as the students' most adopted platform to play.

Key words: Digital Games, Science Education, Constructionism.

Introdução

Diversos trabalhos realizados nas últimas três décadas apontam que os *vídeogames* proporcionam experiências de aprendizagem transformadoras onde as crianças alcançam níveis de pensamento superiores (SALEN, 2007), pensamento analítico e conceitual (CLARK &SHERIDAN, 2010), reflexão e avaliação (DICKEY, 2006) em contextos para aprender sobre e com tecnologia (KAFAI, CHING, & MARSHALL, 1997).

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 melhor aprendizado e desenvolvimento de competências no educando devido à possibilidade de aliar raciocínio, estratégia e reflexão de forma divertida e prazerosa (KESSLER et al., 2010; PERY; CARDODO; NUNES, 2010). Papert (1980, p. 09) aborda o ponto do uso das tecnologias na educação e diz que o foco "não deve estar na máquina, mas na mente". Ou seja, os jogos digitais devem ser "objetos para pensar" (PAPERT, 1980); Kafai e colaboradores complementam esse pensamento afirmando que "objetos no mundo físico e digital, como programas, robôs e jogos, podem se tornar objetos da mente que ajudam a construir, examinar e revisar conexões entre conhecimento antigo e novo" (KAFAI, PEPPLER & CHAPMAN, 2009, p. 3). Já, James Paul Gee, em seu livro "*Good Video Games and Good Learning*" argumenta que os videogames são "máquinas de aprendizagem", que facilitam uma experiência construcionista, ou seja, o aprender fazendo. Os jogos digitais, portanto, permitem uma aprendizagem na qual o aluno pode pensar por perspectivas diferentes, dar origem a uma variedade de ações e, por consequência, compreender de forma mais completa um dado conteúdo. Contudo, a maioria dos jogos digitais ditos didáticos, infelizmente não segue esse paradigma construcionista. Em vez disso, eles continuam estacionados na teoria da aprendizagem comportamental, que dominou o design inicial do jogo educacional (DE PAULA, VALENTE, 2015).

A teoria que embasa essa abordagem é o Construcionismo, conceito trazido pelo pesquisador Seymour Papert, que segundo Kafai (2006), permitiu compreender o que sujeitos educandos aprendem determinado conteúdo, por meio da criação de um artefato próprio, que nesse caso é representado pelo jogo digital. A construção de jogos realizada por estudantes fornece boas experiências de aprendizagem na medida em que os indivíduos aprendem a pensar e resolver problemas juntamente com a aquisição do conhecimento teórico (KAFAI et al., 1997; SQUIRE, 2006). A construção de jogos digitais pode ser mais significativa e aplicável do que simplesmente jogar, além de também atender às necessidades de participação na aprendizagem dos chamados nativos digitais (JENKINS, 2006; KAFAI, BURKE & RESNICK 2014).

Compreendendo que existe uma grande urgência em repensar o modelo atual de ensino, tem-se buscado trazer novas metodologias que se alinhem com a forma em que os alunos se interessam em aprender (SOUZA; FAZENDA, 2017). Nesse contexto, abordagens com metodologias de aprendizagem ativa se apresentam como uma alternativa a ser explorada, pois colocam os jovens como protagonistas de seus processos de ensino e aprendizagem, dando-lhes autonomia e autoria, bem como um aprendizado prático, o que

torna muito mais interessante o ato de aprender (MORÁN, 2015).

O presente estudo traz dados preliminares de um recorte de pesquisa de doutorado que buscou trabalhar temas científicos relacionados à saúde através de uma oficina de construção de jogos digitais em uma escola pública municipal do Rio de Janeiro.

Metodologia

A presente proposta teve como foco a articulação entre temáticas de Ciências, domínios relacionados ao design de jogos com interfaces digitais e o desenvolvimento do pensamento computacional envolvidos nesse processo. Participaram desse trabalho, no primeiro semestre de 2018, 50 alunos do segundo segmento do ensino fundamental de uma escola municipal do Rio de Janeiro e um grupo cinco de pesquisadores autores desse estudo, vinculados ao do Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC/NUTES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

No dia 12 de abril de 2018 realizou-se uma atividade referente ao Dia Mundial da Saúde, na qual foi oferecida uma oficina de criação de jogos digitais a esses estudantes. Escolhemos como tema gerador a transmissão e prevenção da Febre Amarela, bem como a importância da vacinação preventiva por conta da relevância da temática na atualidade da nossa sociedade.

Optamos por utilizar como ferramenta o software Kodu®, desenvolvido pelo laboratório de pesquisas FUSE (Future Social Experiences) Labs, que é mantido pela Microsoft. Esse software foi desenvolvido objetivando estimular em sala de aula a aprendizagem de programação de computadores de forma lúdica, utilizando os princípios da programação orientada a objetos. Entre as características do software que facilitam seu uso em sala de aula estão a interface amigável, o layout intuitivo e os comandos com explicações.

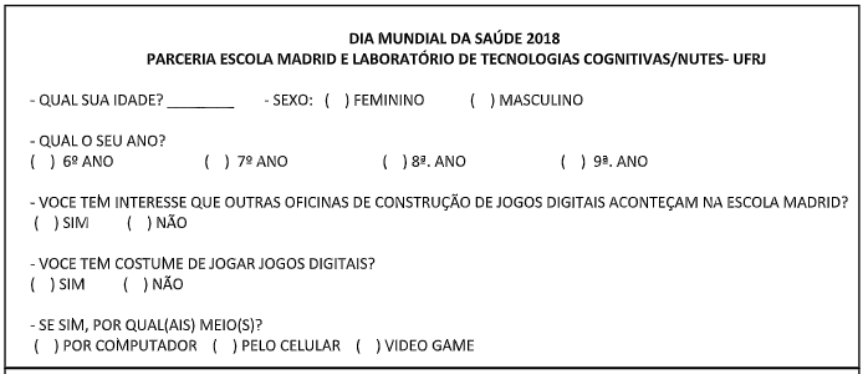
No início da atividade um instrutor abordava e discutia a temática sobre a transmissão e prevenção da febre amarela, assim como aspectos sobre vacinação, com os alunos e em seguida os convidava a participar do jogo digital intitulado “Vacinação”, desenvolvido por integrantes do LTC (figura 1). O software Kodu® da Microsoft foi a ferramenta escolhida para a realização da oficina e a atividade se principiava com o instrutor abordando aspectos sobre a campanha de vacinação da Febre Amarela e reconhecendo os conhecimentos dos alunos sobre a doença.

Ao jogar, os estudantes deveriam vacinar o maior número de personagens, evitando que esses fossem contaminados pelo vírus da Febre Amarela.

Figura 1 – Imagens do jogo vacinação, desenvolvido no software KODU.

Após a segunda etapa, o discente foi instigado a construir seu próprio game com auxílio de um tutorial. Na última parte da oficina, os educandos passaram a manipular o

Kodu®, construindo cenário, criando personagens e inserindo a programação básica para as funcionalidades necessárias ao desenvolvimento do jogo. No término, os alunos receberam um folheto com informações sobre a febre amarela e responderam a um questionário.



DIA MUNDIAL DA SAÚDE 2018
PARCERIA ESCOLA MADRID E LABORATÓRIO DE TECNOLOGIAS COGNITIVAS/NUTES- UFRJ

- QUAL SUA IDADE? _____ - SEXO: ( ) FEMININO ( ) MASCULINO

- QUAL O SEU ANO?
( ) 6º ANO ( ) 7º ANO ( ) 8º. ANO ( ) 9º. ANO

- VOCE TEM INTERESSE QUE OUTRAS OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS ACONTEÇAM NA ESCOLA MADRID?
( ) SIM ( ) NÃO

- VOCE TEM COSTUME DE JOGAR JOGOS DIGITAIS?
( ) SIM ( ) NÃO

- SE SIM, POR QUAL(AIS) MEIO(S)?
( ) POR COMPUTADOR ( ) PELO CELULAR ( ) VIDEO GAME

Figura 2 - Questionário respondido pelos alunos

Resultados e Discussão

Por meio de questionários (gráfico 1) foram coletados dados nos quais observamos que, dentre os alunos participantes na oficina, o maior número foi os do sexo masculino (41 meninos e 9 meninas), tendo uma maior uma maior participação dos alunos do 7º ano do ensino fundamental (19 alunos). O celular foi a principal plataforma respondida por eles como a mais usada para jogar (41 alunos) (gráfico 2). Dentre os 50 alunos participantes, 46 afirmaram ter interesse em participar deuma oficina mais longa para aprender sobre a construção de jogos.

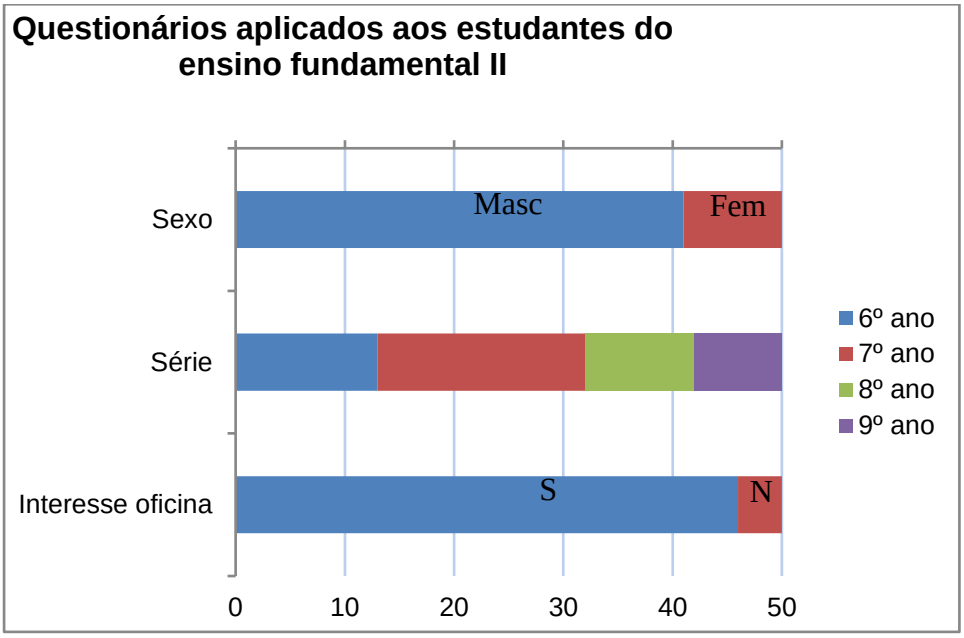


Gráfico 1: Respostas do questionário

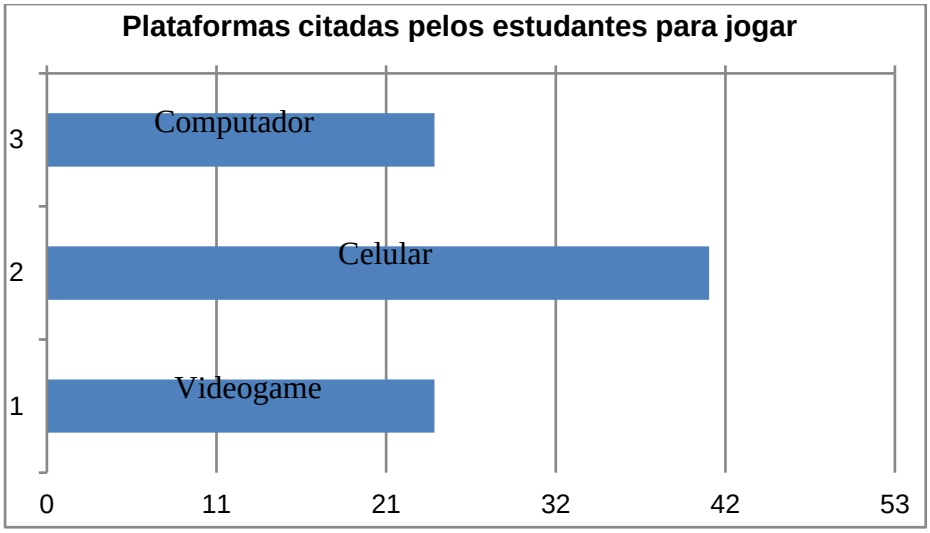


Grafico 2: Plataformas nas quais os alunos jogam

A partir desse primeiro contato com os educandos, pudemos notar o grande interesse deles sobre a idéia da construção de jogos no ensino de Ciências.

Essa atividade nos permitiu trabalhar aspectos relevantes com os discentes como pensamento lógico, criatividade, autoria e protagonismo estudantil no processo de construção do conhecimento. Alguns autores como Almeida (2003), Prado (2005), Hernández e Ventura (2017), defendem ações em prol da busca por novas práticas pedagógicas, que ofereçam contextos autênticos para o aluno, e que sejam articuladas aos recursos tecnológicos existentes nos dias atuais e no âmbito educacional. Por ser uma metodologia ativa, centrada no estudante, o discente deixa de ser apenas o receptor do conhecimento e passa a ser o protagonista de sua aprendizagem. A atividade possibilitou aos alunos desenvolverem o pensamento lógico de forma prazerosa, bem como desenvolver habilidades de programação ao usar a plataforma KODU.

Além disso, ao construir o jogo digital, os estudantes foram levados a relacionar conceitos sobre a doença e refletir sobre a temática de Ciências. O sistema de ensino atual não estimula o aluno a pensar por si só. Ao invés disso, foca numa transmissão conteudista, onde os conceitos, na maioria das vezes, não são aprendidos, sendo decorados para realização das avaliações e posteriormente esquecidos. Outro ponto ligado ao conteúdo é a complexidade de alguns assuntos do campo das Ciências. Campos, Bortoloto e Felício (2003, p 49) apontam que o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia "...envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo". Da mesma forma, trabalhos como os de Greca & dos Santos (2005) e Fiolhais & Trindade (2003) abordam as dificuldades encontradas no ensino de Ciências e buscam trazer soluções baseadas na criação de modelos e uso de computadores para auxiliar o entendimento dessas matérias. Portanto, essa forma de abordagem possibilitou outra maneira de aprender e assimilar os conhecimentos propostos.

A partir dos dados do gráfico 1, nota-se que a quantidade de meninos que participaram é bem superior a de meninas. Essa diferença entre interesse dos gêneros por áreas de tecnologia e ciências vem sendo bastante discutido na literatura através do termo "*gender gap*". O trabalho de Farias e Oliveira (2018, p1) aponta que um dos fatores que

distanciam as mulheres dessa área é "o preconceito de gênero nos sistemas educacionais ... nos materiais de aprendizagem, os quais reforçam os estereótipos de gênero, cerceando as conquistas e possibilidades educacionais das meninas." Portanto faz-se necessário pensarmos em estratégias que possibilitem uma maior inclusão das meninas nesse tipo de atividade desde as séries iniciais das escolas.

Outro dado interessante e que chama atenção é o uso do celular como plataforma predileta para jogar (gráfico 2). Isso, provavelmente, se dá pela popularização dos aparelhos móveis na sociedade. Segundo dados do Intituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (IBGE), por meio das estimativas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) no ano de 2013, (p. 53) "mostram que o contingente de pessoas de 10 anos ou mais de idade que tinham telefone móvel celular para uso pessoal era de 130,2 milhões, o que correspondia a 75,2% da população do País nessa faixa de idade". Essa crescente aquisição e uso de aparelhos que permitem a mobilidade dos alunos deve ser pensada e melhor explorada inclusive dentro das salas de aula. Algumas propostas de novas políticas públicas para o uso de celulares pelos alunos, como"Um celular por aluno", já vem sendo proposta há algum tempo (BORBA e LACERDA, 2015)

No término da atividade, os alunos receberam um folheto com informações sobre a Febre Amarela para levarem para casa. Isso possibilitou a continuação de seu papel de protagonista, já que puderam atuar como agentes multiplicadores de conhecimento junto a suas famílias e amigos.

Refletindo a partir da atividade e dos dados coletados, notamos a importância de se continuar com esse tipo de projeto dentro das escolas públicas de ensino básico, adaptando e melhorando esses processos que possibilitam a inserção de novas formas de aprendizado e crescimento dos alunos dentro das instituições de ensino.

Considerações finais

Concluímos que atividades como a oficina de criação de jogos digitais podem aumentar o interesse e engajamento dos estudantes em aprender temas científicos com relevância social por meio do contato com o universo dos jogos digitais, bem como estimular uma maior participação feminina no campo de ciências exatas e computação. Ademais, a proposta pedagógica referida pode promover habilidades importantes como pensamento computacional, tomada de decisões e resolução de problemas de forma lúdica. Tais dados nos auxiliarão a aprimorar atividades futuras que serão desenvolvidas nessa pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos as agências de fomento CAPES e CNPq pelo apoio finaceiro que sempre nos auxilia em nossas pesquisas.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação e pesquisa, v. 29, n. 2, p. 327-340, 2003.

BORBA, Marcelo De Carvalho; LACERDA, Hannah Dora Garcia. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: Um celular por aluno. Educação Matemática Pesquisa, v. 17, n. 3, 2015.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos núcleos de Ensino, v. 3548, 2003.

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, Douglas B.; TANNER-SMITH, Emily E.; KILLINGSWORTH, Stephen S. Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. Review of educational research, v. 86, n. 1, p. 79-122, 2016.

CLARK, Kevin; SHERIDAN, Kimberly. Game design through mentoring and collaboration. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, v. 19, n. 2, p. 125-145, 2010.

DE PAULA, Bruno Henrique; VALENTE, José Armando. Errando para aprender: a importância dos desafios e dos fracassos para os jogos digitais na Educação. RENOTE, v. 13, n. 2, 2015.

DICKEY, Michele D. Ninja Looting for instructional design: the design challenges of creating a game-based learning environment. In: ACM SIGGRAPH 2006 Educators program. ACM, 2006. p. 17.

FARIAS, Salete Silva; OLIVEIRA, Alcina de. Invisibilidade feminina e representações sociais de género em tecnologia e ciências. In: 12º Congresso Nacional de Psicologia da Saúde: Promover e Inovar em Psicologia da Saúde. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, 2018. p. 731.

FIOLHAIS, Carlos; TRINDADE, Jorge. Physics in the computer: the computer as a tool in the education and the learning of physical sciences. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 3, p. 259-272, 2003.

GRECA, Ileana M.; DOS SANTOS, Flávia MT. DIFICULDADES DA GENERALIZAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE MODELAÇÃO EM CIÊNCIAS: O CASO DA FÍSICA E DA QUÍMICA (Difficulties in generalizing modelling strategies in science: the case of physics and chemistry). Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 1, p. 31-46, 2005.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. Penso Editora, 2017.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio: Acesso à Internet e à Televisão e Posso de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal 2013. Rio de Janeiro: IBGE. , 2015

JENKINS, Henry. Convergence culture: Where old and new media collide. NYU press, 2006.

KAFAI, Yasmin B. Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. Games and culture, v. 1, n. 1, p. 36-40, 2006.

KAFAI, Yasmin B.; BURKE, Quinn; RESNICK, Mitchel. Connected code: Why children

need to learn programming. Mit Press, 2014.

KAFAI, Yasmin B.; CHING, Cynthia Carter; MARSHALL, Sue. Children as designers of educational multimedia software. Computers & Education, v. 29, n. 2-3, p. 117-126, 1997.

KAFAI, Yasmin B.; PEPPLER, Kylie A.; CHAPMAN, Robbin N. The Computer Clubhouse: Constructionism and Creativity in Youth Communities. Technology, Education--Connections. Teachers College Press. 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027, 2009.

KESSLER, Maria Cristina et al. Impulsionando a aprendizagem na universidade por meio de jogos educativos digitais. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2010.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015.

PAPERT, Seymour. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc., 1980.

PERY, L.; CARDODO, S. P.; NUNES, W. V. Jogos educativos digitais: ludicidade e interatividade no ensino de séries iniciais. In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. 2010. p. 107-113.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B. de; MORAN, J. M. (org.). Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. p. 12-17.

SALEN, Katie. Gaming literacies: A game design study in action. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, v. 16, n. 3, p. 301, 2007.

SOUZA, Mariana Aranha; FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade, currículo e tecnologia: um estudo sobre práticas pedagógicas no Ensino Fundamental. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. esp., p. 708-721, 2017.

SQUIRE, Kurt. From content to context: Videogames as designed experience. Educational researcher, v. 35, n. 8, p. 19-29, 2006.