

**SISTEMA ESQUELÉTICO:  
PROPOSTA DE UM JOGO  
DIGITAL**

**SKELETAL SYSTEM: PROPOSAL FOR A  
DIGITAL GAME**

**Alessandro Luís Rodrigues**  
UEM  
alluisr@gmail.com

**Ana Paula Vidotti**  
UEM  
apvidotti@uem.br

**Maria José Pastre**  
UEM  
mjpastre35@gmail.com

**Josiane Medeiros de Mello**  
UEM  
jmedeirosmello@gmail.com

## Resumo

Ensinar Biologia é um desafio, pois tal disciplina possui conceitos e terminologias que não estão presentes na realidade do aluno. Os conceitos de biologia apresentados no ensino fundamental são em sua maioria extensos e complexos e os jogos didáticos podem contribuir para que o aluno aprimore seu desempenho no aprendizado desses conteúdos. O aprendizado sobre o corpo humano está previsto no ensino fundamental, esperase que o estudante compreenda o funcionamento dos diversos órgãos e sistemas e principalmente o funcionamento do próprio corpo. O jogo educativo foi projetado em *software* Construct 2 utilizando como base o sistema esquelético e conteúdos desse tema abordados no ensino fundamental. O jogo da memória possui em seu tabuleiro seis pares de cartas e relaciona imagem e posição no tabuleiro, assim o aluno tem que exercitar a memória para atingir o objetivo do jogo. Espera se que o jogo proposto possa ser utilizado como uma ferramenta coadjuvante no processo ensino aprendizagem do sistema esquelético, tanto no ensino formal ou em espaços de aprendizagens como museus, exposições pedagógicas e feiras de ciências.

**Palavras-chave:** Materiais de ensino, anatomia, jogos educativos digitais

## Abstract

Teaching Biology is a challenge because this discipline has concepts and terminologies that are not present in the student's reality. The concepts of biology presented in elementary school are mostly extensive and complex and didactic games can contribute to the student improve their performance in learning these contents. The learning about the human body is predicted in elementary school, it is expected that the student will understand the functioning of the various organs and systems and especially the functioning of the body itself. The educational game was designed in software Construct 2 using as base the skeletal system and contents of this theme addressed in elementary school. The memory game has in its board six pairs of cards and relates the image and position on the board, so the student has to exercise the memory to reach the goal of the game. It is hoped that the proposed game can be used as a supporting tool in the learning process of the skeletal system, either in formal education or in learning spaces such as museums, pedagogic exhibitions and science fairs.

**Keywords:** Teaching materials, anatomy, digital educational games.

## 1- INTRODUÇÃO

Considerando o contexto tecnológico do mundo contemporâneo, são necessárias novas formas de ensinar e aprender (GADOTTI, 2000). O aumento do uso da tecnologia se faz presente em todas as idades, com isso surgem novas formas de agir e pensar tornando essencial ao educador se reinventar (MEDEIROS; SCHIMIGUEL, 2012).

A utilização de atividades lúdicas pode ampliar a relação ensino e aprendizagem oferecendo ao educador recursos e elementos que despertem o interesse dos estudantes. O aprendizado de conceitos também é facilitado, pois os educandos ficam entusiasmados quando são introduzidas propostas de aprendizado mais dinâmicas e descontraídas (ALMEIDA; PROCHNOW; LOPES, 2016).

No contexto das atividades lúdicas de alta eficácia no ensino, estão os jogos educativos digitais, que proporcionam ao educando um ambiente de aprendizagem agradável, complexo e rico. Estes ambientes são denominados “micromundos”, pois há uma imersão do usuário em um mundo imaginário onde o aluno pode aprender com facilidade e satisfação (BORGES, 2005, CIRÍACO; RANGEL; SILVEIRA, 2012).

Estes jogos educativos são considerados métodos alternativos viáveis e interessantes para preencher lacunas deixadas no processo de transmissão-recepção de conhecimentos, e podem favorecer na construção do aprendizado significativo. A diferença entre o material pedagógico e o jogo educativo reside no fato que o último possui um aspecto lúdico, e pode ser uma alternativa para melhorar o desempenho do estudante frente a conteúdos de difícil aprendizagem (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003).

Os jogos digitais foram inseridos no ambiente educacional com o objetivo de despertar o interesse do aluno com ferramentas lúdicas, e a possibilidade desta estratégia de ensino está crescendo e acompanhando a evolução da tecnologia (PAULO; RAMALHO; SIMÃO, 2014). Nesta perspectiva este trabalho teve por objetivo de propor um jogo digital a fim de contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos relacionados ao sistema esquelético para ensino fundamental e ampliar as opções de ferramentas educacionais lúdicas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Piaget salienta que durante os jogos a criança desenvolve suas estruturas mentais e consolida o aprendizado prazerosamente. Para Vygotsky o brincar estimula a curiosidade,

---

a iniciativa e a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração (CIRÍACO; RANGEL; SILVEIRA, 2012). Atividades lúdicas são fundamentais no desenvolvimento do indivíduo, principalmente por ser uma forma de assimilação da realidade, além de serem benéficas ao processo de socialização (RESENDE; SOUZA, 2016).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais os jogos e brincadeiras são valiosas ferramentas no processo de construção do conhecimento, pois proporcionam ao educando uma nova maneira de aprender e permitem o desenvolvimento de competências comunicacionais, de liderança, de trabalho em equipe e cooperação em um contexto formativo (BRASIL, 2006). Tendo em vista esta poderosa ferramenta lúdica, os jogos educativos exercem um papel complementar e eficaz no processo de aprendizagem, ao qual permite reflexão e discussões sobre os temas trabalhados em sala de aula (RESENDE; SOUZA, 2016).

Ensinar Biologia é um desafio, pois tal disciplina possui conceitos e terminologias que não estão presentes na realidade do aluno. Os conceitos de biologia apresentados no ensino fundamental são em sua maioria extenso e complexos e os jogos didáticos podem contribuir para que o aluno aprimore seu desempenho no aprendizado dos conteúdos, vista que os educandos se sentem entusiasmados com a proposta e podem aprender de maneira mais interativa e divertida (RESENDE; SOUZA, 2016).

O ensino de anatomia humana está previsto no ensino fundamental dentro do conteúdo organização dos seres vivos (PARANA, 2008). É esperado que o aluno compreenda a morfologia, anatomia, embriologia e fisiologia dos diferentes sistemas biológicos e seu funcionamento integrado nos seres vivos (PARANA, 2012).

Muitas vezes o estudante se depara com dificuldades inerentes ao conteúdo, como exemplo, novos termos que muitas vezes são de difícil memorização. Mesmo sendo um desafio é de grande importância o aprendizado do tema, uma vez que o estudo sobre o corpo humano deve dar suporte a decisões pessoais relacionadas à saúde, alimentação e estilo de vida (BRASIL, 2000; BRASIL, 2006).

Conteúdos de anatomia humana são temas que podem ser incrementados de forma lúdica, de modo estimular e integrar a aprendizagem sobre o corpo humano (ALBUQUERQUE et al., 2018). O sistema esquelético é um destes temas que pode ser incrementado. Os ossos, peças rígidas de forma e tamanho variados, desempenham funções de extrema importância para o funcionamento do corpo humano, entre eles está a produção de

células sanguíneas na medula óssea vermelha, a proteção dos órgãos internos, a participação no movimento, homeostasia mineral e sustentação do corpo (MELLO et al., 2011).

Em estudo realizado com vinte alunos da 7<sup>o</sup> série, na faixa etária média de 13,9 anos, os pesquisadores aplicaram um jogo educativo com o tema sistema esquelético e observaram que nas avaliações pré-teste mais da metade dos alunos confundiam o conceito de osso com sua função, e após a aplicação do jogo didático 79,5% conseguiram conceituar o osso como uma estrutura rígida e não-flexível. O mesmo estudo observou que 80,4% dos alunos, em avaliação pré-teste, confundiam o nome dos ossos com partes do corpo e nos resultados pós-teste este percentual diminuiu para 53,2% de respostas não adequadas (ALMEIDA; DAL-FARRA; LOPES, 2013).

### **Jogos educativos digitais**

A primeira menção a um jogo digital foi em 1947 quando Thomas T. Goldsmit e Estle Ray Mann patentearam um jogo que consistia no jogador manusear um manche analógico parecido com um câmbio de carro que controlava pontos vetorizados na tela simulando uma nave. Em 1952 Alexander S. Douglas desenvolveu o primeiro jogo da velha digital, batizado de OXO. Mas somente em 1958 que o primeiro jogo criado exclusivamente para computador foi criado, chamado de *Tennis For Two* pelo físico William Higinbotham, o jogo consistia em um simples jogo de tênis exibido em um osciloscópio processado por um computador analógico. Mais tarde foi criado o *Space War* desenvolvido em 1961 por estudantes do Massachusetts Institute of Technology - MIT, neste jogo cada um dos dois adversários controlavam uma nave executando a missão de abater um ao outro. A popularização dos jogos digitais só ocorreu em meado da década de 1970, com a expansão e consolidação desse tipo de entretenimento (PAULO; RAMALHO; SIMÃO, 2014).

A presença dos jogos digitais no cotidiano das pessoas é proporcionada pelos meios de comunicação de massa, e a cada dia assumem um papel importante na sociedade, interferindo no comportamento, padrão de consumo e nas relações com a cultura digital, vista a importância desta mídia na sociedade contemporânea. Já existem grupos de pesquisa, como o Comunidade Virtual da Universidade do estado da Bahia - UNEB, que concentram parte de seus esforços na formação docente para construir sentido aos jogos digitais (ALVES; TORRES, 2013). Esta nova ferramenta digital, quando utilizada na escola, desperta o interesse dos alunos, estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e a construção do

---

conhecimento de forma prazerosa, em um espaço interativo e diferente do tradicional (CIRÍACO; RANGEL; SILVEIRA, 2012).

Há algum tempo o aluno vem anunciando novas formas de aprender com a conseqüente chegada das interfaces digitais de informação e comunicação. Esta mudança, na maioria das vezes, é encarada com estranheza pelos docentes, uma vez que as mídias digitais são consideradas como mera forma de comunicação e entretenimento (ALVES; COUTINHO; RODRIGUES, 2015).

Segundo Barboza e Silva (2014, p. 10) “A adoção de games como ferramentas colaborativas para educação é uma tendência que veio para reformular o ambiente acadêmico, alinhando a escola com o ambiente tecnológico no qual o aluno está inserido.”

A utilização das mídias digitais tem como objetivo facilitar a compreensão do tema abordado pelo docente, não é desejável que a sua utilização tome o tempo reservado às aulas pautadas em conteúdo de lousa ou outras práticas. Considerando que em uma sala de aula existam inteligências múltiplas, é de grande valor o professor aproveitar as diversidades e a maneira como cada aluno assimila o conteúdo. Ciente disto, alunos que possuem dificuldade em se concentrar com as técnicas pedagógicas tradicionais têm a oportunidade de aprender por meio das mídias digitais (BRIDI; MARTINS, 2016).

Em suma, o apoderamento de elementos de jogos digitais por ferramentas pedagógicas é muito promissor. A utilização destas ferramentas como instrumento de aprendizagem é uma tendência e é valorosa a sua adoção pelas escolas, embora os estudos sobre o tema ainda sejam muito recentes, pouco explorados, em especial no Brasil (BARBOZA; SILVA, 2014).

## 2- DESENVOLVIMENTO

### *Criação do jogo*

O protótipo do jogo da memória intitulado Sistema Esquelético, foi desenvolvido utilizando o *Construct 2*, um editor de jogos 2D baseado em HTML5. Este programa de computador permite a criação de jogos através de menus. Dentre as opções de aplicativos disponíveis no mercado, o *Construct 2* foi escolhido para realização deste trabalho por ter versão gratuita e por ter a opção de edição que não demanda conhecimento de linguagem de programação. Este editor de jogos permite que o jogo possa ser executado em um navegador de internet e também que seja exportado para *desktop* ou *smartphones*. O jogo proposto neste trabalho foi desenhado para ser executado em formato para *desktop*.

Este trabalho consiste em uma proposta de jogo educativo digital e foi desenvolvido até a etapa de protótipo. Após conceituar, planejar e realizar a pesquisa bibliográfica, foi iniciado a fase de implementação do jogo. O desenvolvimento e codificação foram feitos simultaneamente com a criação dos elementos gráficos e dos conteúdos educacionais.

Para a realização da coleta de informações para a criação do texto da primeira tela e a elaboração das cartas foi utilizado conteúdos disponíveis no livro didático de Anatomia humana (MELLO et al., 2011). Os elementos gráficos foram obtidos no site <https://pixabay.com/>, um banco de imagens de acesso gratuito. Para a pesquisa foram utilizados os termos “esqueleto humano”, “crânio” e “ossos”. Para a confecção das cartas e edição dos elementos gráficos foi utilizado o programa de computador *Paint 3D*.

### Apresentação do jogo

O jogo possui duas telas: a primeira tela (Figura 01) possui nome do jogo e um pequeno texto com a função de auxiliar o aluno em sua tarefa. A segunda tela (Figura 02) corresponde ao jogo, na qual 18 cartas estão dispostas em um tabuleiro de 09 pares de cartas. Nos pares de carta, uma delas contém a pergunta e outra apresenta a resposta correta, conforme apresentado no exemplo (Figura 03).

Semelhante as cartas apresentadas na Figura 03, foram montadas cartas com perguntas e respectivas respostas. As perguntas e respostas apresentadas no jogo da memória Sistema Esquelético estão disponíveis na tabela 01.



Figura 01: Tela 01. Tela inicial de um Jogo da memória sobre sistema esquelético (AUTORES, 2019).

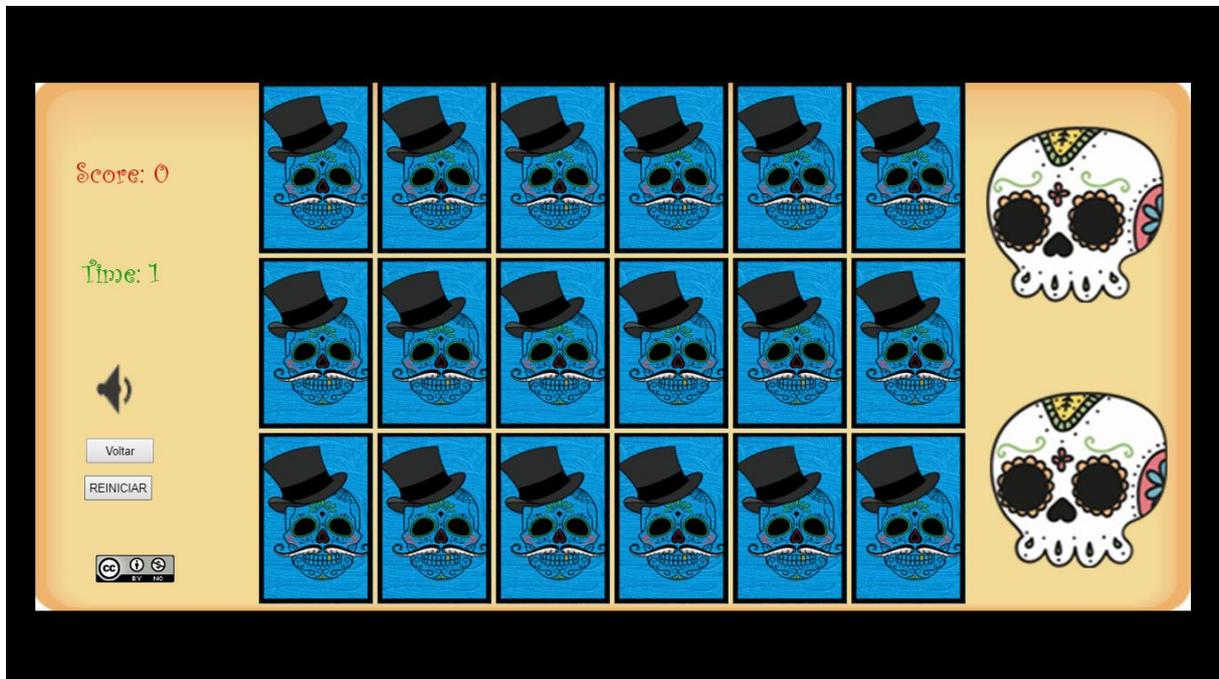


Figura 02: Tela 02 de um Jogo da memória sobre o sistema esquelético (AUTORES, 2019).

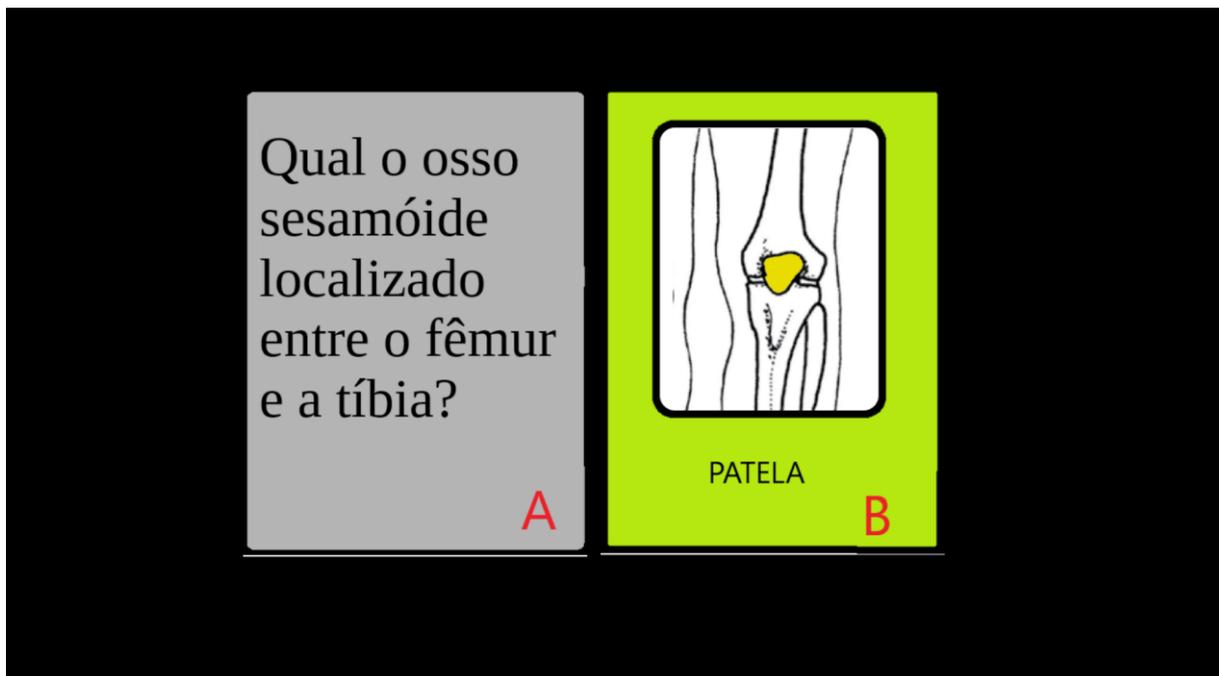


Figura 03: Exemplo de um jogo de cartas do jogo sistema esquelético. Em A carta com a pergunta. Em B carta com a resposta correta (AUTORES, 2019).

Tabela 01 – Apresentação das perguntas e respostas do jogo da memória Sistema esquelético.

| <b>Carta com a pergunta</b>   | <b>Carta com a resposta</b> |
|---|-----------------------------|
| Qual o osso sesamóide localizado entre o fêmur e a tíbia?                               | Patela                      |
| Qual o osso mais longo do corpo humano?   | Fêmur                       |
| Como é chamada a região composta pelos ossos do eixo do corpo humano?                   | Esqueleto Axial             |
| Qual o osso plano localizado na parte anterior do tórax?                                | Esterno                     |
| Qual estrutura formada pelas vértebras, sacro e cóccix, que juntos somam 26 ossos?      | Coluna vertebral            |
| Qual o nome da estrutura triangular localizada na base da coluna vertebral?             | Sacro                       |
| Qual a região composta pelos ossos dos membros inferiores e superiores?                 | Esqueleto Apendicular       |
| Qual estrutura formada por 22 ossos e tem como uma de suas funções proteger o encéfalo? | Crânio                      |
| Qual o osso pneumático do crânio localizado na frente?                                  | Osso Frontal                |

O jogo da memória relaciona imagem e posição no tabuleiro, assim o aluno tem que exercitar a memória para poder atingir o objetivo do jogo. O jogo possui em seu banco de dados 09 pares de cartas e foi programado para que em cada jogada elas sejam embaralhadas, aleatoriamente, assim gerando uma maior variedade de combinações.

*Regra:* O jogo da memória do sistema esquelético tem como objetivo encontrar a carta par. Inicialmente todas as cartas apresentam-se viradas no verso, ao qual o jogador só pode virar no máximo duas por vez. Em uma das cartas há uma pergunta a ser respondida e nas outras cartas o jogador deverá encontrar a resposta correta que tem a figura representativa da estrutura anatômica. Quando o aluno selecionar a carta com a resposta correta as 02 cartas sumirão da tela, (carta da pergunta e a carta da resposta). Assim o jogador deverá encontrar as cartas pares até todas as cartas sumirem da tela.

*Pontuação:* O jogo terá com pontuação zerada, cada vez que o jogador seleciona uma carta errada será subtraído 02 pontos e cada vez que seleciona o par correto será adicionado 10 pontos. A pontuação máxima será de 90 pontos.

*Tempo:* No jogo foi inserido um contador de tempo, medido em segundos ao qual não influencia na pontuação, serve apenas para marcar o tempo que o jogador utilizou para jogar.

*Finalização:* Quando todas as cartas pares são selecionadas a pontuação final aparecerá na parte superior esquerda da tela, e para reiniciar o jogo basta o aluno selecionar o botão *Reiniciar*.

*Público Alvo:* Se for utilizado no ensino formal o público-alvo para este jogo são alunos do ensino fundamental e que já tenham sido apresentados os conteúdos do sistema esquelético.

O protótipo do jogo foi desenvolvido para ser utilizado em um navegador de microcomputadores e está disponível através do link <https://sharp-sammet-9b7bfa.netlify.com/>. Por se tratar de um trabalho desenvolvido para fins acadêmico, é livre sua utilização e testagem.

## **CONCLUSÃO**

Neste trabalho foi proposto um jogo educativo, tipo memória com cartas pareadas contendo perguntas e respostas corretas. A utilização do jogo proposto pode ser um método coadjuvante no ensino do sistema esquelético, como recurso educacional capaz de estimular os nativos digitais a agregarem conhecimento de forma lúdica e prazerosa. Sugere a utilização do jogo proposto no ensino formal ou em espaços de aprendizagens como museus, exposições pedagógicas, feiras de ciências.

## **REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, W. et al. Métodos lúdicos para o ensino de anatomia na educação infantil. In: 23º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. Revista Educacional Interdisciplinar. v. 7, n. 1, p. 1- 8, 2018.

ALMEIDA, C. M. M.; DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. O lúdico como prática pedagógica no ensino de ciências: jogo didático sobre o sistema esquelético. In: ATAS DO IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Águas de lindóia, 2013.

ALMEIDA, C. M. M.; PROCHNOW, T. R.; LOPES, P. T. C. O uso do lúdico no ensino de ciências: jogo didático sobre a química atmosférica. Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de lasCiencias. v. 11, n. 2, p. 228-239, 2016.

ALVES, L.; TORRES, V. Professores e os jogos digitais: um olhar sobre as possibilidades pedagógicas destas mídias. *Revista a cor das letras - UEFS*. v. 14, n. 1, p. 163-176, 2013.

ALVES, L.; COUTINHO, I.; RODRIGUES, P. Jogos eletrônicos, redes sociais e dispositivos móveis: reflexões para os espaços educativos. In: XI SEMINÁRIO JOGOS ELETRÔNICOS – EDUCAÇÃO – COMUNICAÇÃO. Salvador, 2015.

BARBOZA, E. F. U; SILVA, A. C. A. A evolução tecnológica dos jogos eletrônicos: do videogame para o newsgame. 5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIBERJORNALISMO. Campo Grande, 2014.

BORGES, R. M. R. & SCHWARZ, V. O papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências. In: Anais: IV ENCONTRO IBEROAMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA. Porto Alegre, 2005.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. 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, p. 35-48, 2003.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. p. 79, 2000.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias . p. 49, 2006.

BRIDI, M.; MARTINS, V. DOS *GAMES* PARA A SALA DE AULA: TIC, LITERATURA E EDUCAÇÃO. *Revista Hispano-Americana de Sistemas, Cibernética e Informática*. v. 13, n. 1, p.54-59, 2016.

CIRÍACO, E. L.; RANGEL, A. C. S.; SILVEIRA, S. R.. Utilização de jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. *Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p.1-10, 2012.

GADOTTI, M. *Perspectivas Atuais da Educação. São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n.2, p. 3-11 2000.

MEDEIROS, M. O.; SCHIMIGUELL, J. Uma Abordagem Para Avaliação De Jogos Educativos: Ênfase No Ensino Fundamental. In: ANAIS DO 23º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. v. 10, n. 3, p.1-10, 2012.

MELLO, J. M. (Org.) Anatomia humana. In: GOMES, C. R. G. Sistema esquelético. Maringá: Eduem, 2011.p 19-22.

PARANÁ. Secretária de Estado da Educação do Paraná. Diretrizes curriculares da educação básica. p. 74 , 2008.

PARANÁ. Secretária de Estado da Educação do Paraná. Caderno de expectativas de aprendizagem. p. 18, 2012.

PAULO, A. B. D.; RAMALHO, J. E.; SIMÃO, F.; . Aprendizagem por meio de jogos digitais: um estudo de caso do jogo animal crossing. *Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET*. n. 8, p. 1-13, 2014.

RESENDE, T. R. P. S.; SOUZA, I. A. Jogos como Recurso Didático - Pedagógico para o Ensino de Biologia. *Scientia Cum Industria*, v. 4, n. 4, p. 181-183, 2016.