

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

Geovane Rafael Theisen

**JOGO DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FERRAMENTA
POTENCIALIZADORA PARA A APRENDIZAGEM**

Cachoeira do Sul, RS
2018

Geovane Rafael Theisen

**JOGO DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FERRAMENTA
POTENCIALIZADORA PARA A APRENDIZAGEM**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Mídias na Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Mídias na Educação**.

Orientador: Prof. Dr. Luís Alvaro de Lima Silva

Cachoeira do Sul, RS
2018

Geovane Rafael Theisen

**JOGO DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FERRAMENTA
POTENCIALIZADORA PARA A APRENDIZAGEM**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Mídias na Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Mídias na Educação**.

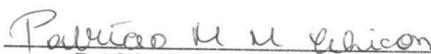
Aprovado em 21 de dezembro de 2018:



Luis Alvaro de Lima Silva, Dr. (UFSM)
(Presidente/orientador)



Mary Lucia Pedroso Konrath, Me. (UFSM)



Patricia Mariotto Mozzaquatro, Me. (UFSM)

Cachoeira do Sul, RS
2018

JOGO DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FERRAMENTA POTENCIALIZADORA PARA A APRENDIZAGEM¹

DIGITAL GAMES IN SCIENCE TEACHING: POTENTIAL TOOL FOR LEARNING

Geovane Rafael Theisen²; Luís Alvaro de Lima Silva³

RESUMO

Este artigo descreve uma pesquisa utilizando jogo digital com o intuito de resgatar o interesse e a motivação dos estudantes pela disciplina de ciências e incentivá-los na construção do conhecimento. O trabalho caracteriza-se como um estudo descritivo do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa. Os participantes da pesquisa são alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. De acordo com a metodologia adotada, os alunos, no laboratório de informática, foram desafiados a utilizar uma interface *online* de um jogo digital, onde um modelo de célula foi apresentado. Neste ambiente, os alunos deveriam clicar, arrastar e encaixar o nome de cada organela da célula na seta indicada. O *feedback* era imediato e constante, visto que os recursos do jogo somente permitiam que o aluno escolhesse a palavra correta para descrever a organela celular. Após a conclusão do jogo, os estudantes elaboraram um desenho com a célula e suas estruturas como forma de fixar a atividade. Foi possível observar durante a tarefa, a concentração e entusiasmo dos discentes. Contudo, alguns apresentaram dificuldades no uso da tecnologia, o que se deve ao fato de não disporem de acesso à tecnologia em suas residências. Entretanto, é possível verificar que com a inclusão digital na escola, o encadeamento das tarefas em função da habilidade do jogador/estudante não abarca somente o viés cognitivo, mas afeta de forma direta na motivação do aprendiz em continuar o processo de aprendizagem. Em conclusão, a análise dos dados obtidos na pesquisa permite verificar características que sinalizam uma possível aprendizagem significativa por meio dessa metodologia.

Palavras-chave: Jogo digital. Ensino de ciências. Célula animal.

ABSTRACT

This article describes a research using digital game in order to rescue the interest and motivation of the students by the science discipline and to encourage them in the construction of knowledge. The work is characterized as a descriptive study of the case study type, with a qualitative approach. The research participants are Elementary School students from a municipal school in Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil. According to the methodology adopted, students in the computer lab were challenged to use an online interface of a digital game, where a cell model was presented. In this environment, students should click, drag and fit the name of each cell organelle in the indicated arrow. The feedback was immediate and constant, since the features of the game only allowed the student to choose the correct word to describe the cellular organelle. After completing the game, the students drew up a drawing with the cell and its structures as a way to fix the activity. It was possible to observe during the task, the concentration and enthusiasm of the students. However, some have experienced difficulties in using the technology, which is due to the fact that they do not have access to the technology in their residences. However, it is possible to verify that with the digital inclusion in the school, the chaining of the tasks according to the player / student's ability does not only cover the cognitive bias, but directly affects the motivation of the learner to continue the learning process. In conclusion, the analysis of the data obtained in the research allows us to verify characteristics that signal a possible meaningful learning through this methodology.

Keywords: Digital games. Science education. Animal cell.

¹ Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Mídias na Educação, da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista;

² Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede, UFSM, e-mail: geovane_theisen@hotmail.com

³ Professor Orientador, Doutor, UFSM.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo, vinculado ao curso de Especialização em Mídias na Educação, na modalidade Educação à Distância (EaD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), descreve uma proposta didática de uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem de estudantes da rede pública municipal de Santa Maria/RS.

Com a popularização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), principalmente com a introdução de aparelhos digitais nas escolas e o surgimento de uma nova geração de indivíduos (ditos nativos digitais e/ou *Geração Y*), este trabalho descreve uma experiência didática de uso de um objeto de aprendizagem com o intuito de resgatar o interesse e a motivação dos estudantes pela disciplina de ciências e incentivá-los na construção do conhecimento.

Apesar da inserção das TIC em nosso dia a dia, Victal et al., (2015) relatam que os recursos e métodos de ensino ainda não se desvencilharam do tradicionalismo, que privilegia a replicação do conhecimento já estabelecido até as dinâmicas de aula que são centradas no professor como emissor de todo conhecimento. Entretanto, com o vasto leque de ferramentas disponíveis, faz-se necessário empregar novas metodologias capazes de melhorar o ensino e alavancar a aprendizagem dos discentes.

Frente ao novo contexto, nota-se que professores e gestores escolares sentem-se desafiados pelos estudantes, uma vez que os alunos passaram a dominar e trazer a tecnologia para o cotidiano escolar. A escola, por sua vez, não deve “dar as costas” para essa nova realidade, constituindo-se uma oportunidade de incorporar as tecnologias educacionais em suas práticas pedagógicas.

Dessa forma, o fascínio característico dos nativos digitais na utilização de tecnologias deve ser explorado pelas instituições. Esses indivíduos crescem num ambiente onde a comunicação digital tem um papel fundamental na formação e compreensão da realidade. De acordo com Coelho (2012), é a partir da expansão das tecnologias que essa geração se expressa e interage. Assim, essa geração de estudantes pode ser caracterizada pela capacidade de realizar múltiplas tarefas, amplamente utilizando competências e habilidades sensoriais, verbais e visuais para se comunicarem.

Em contrapartida, no que concerne o ensino de ciências, Bizzo e Kawasaki (1999, p. 13) apontam a necessidade do desenvolvimento de “capacidades que despertem nos estudantes a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”.

Atualmente, muitos jovens permanecem longos períodos totalmente empenhados nos desafios e fantasias dos jogos digitais, dando a impressão de que são imunes a distrações e que nada é capaz de desconcentrá-los (SAVI; ULBRICHT, 2008). É importante salientar que esse tempo consumido poderia ser aproveitado em outras atividades, como o estudo, assim como investigado neste trabalho.

O jogo digital em sala de aula pode valorizar a prática de competências e habilidades necessárias para a interação no contexto social (MCGONIGAL, 2012; REIS; GOMES, 2015). Por conseguinte, é capaz de desenvolver habilidades cognitivas em seus usuários, pois são realizados com base em princípios bem estruturados de jogabilidade e de aprendizagem (GEE, 2005), além de serem práticas sociais e comerciais (GOMES, 2017; GOMES; REIS, 2017).

Há duas formas de apresentação dos jogos digitais utilizados em sala de aula: a) os que foram criados com fins educacionais e se destinam a um uso específico para determinada disciplina ou conteúdo ou b) aqueles comerciais que o professor consegue estabelecer uma relação entre o conteúdo a ser trabalhado e o conteúdo do jogo (LACASA; MÉNDEZ e MARTÍNEZ, 2008). Vale salientar que ambos exigem do professor um preparo antes de utilizá-lo em aula.

A imersão, diversão e entretenimento são elementos comuns facilmente encontrados em jogos digitais, oferecendo simultaneamente ambientes interativos e dinâmicos que podem incentivar o aprendizado. Com isso, as escolas e os professores podem explorar esse recurso. Contudo, ambos necessitam de mudanças em suas práticas pedagógicas para acompanharem os seus estudantes da geração digital. Apesar dos potenciais benefícios que os jogos digitais promovem, ainda são pouco utilizados pelos professores. Entre outros motivos, encontrar bons jogos continua sendo um desafio.

Desse modo, a pergunta que permeia esse estudo é: como o uso do jogo digital promove o interesse dos estudantes pela disciplina de ciências e os incentiva na construção do conhecimento?

Baseado nessa questão problema, o objetivo da pesquisa é investigar as contribuições da aprendizagem propiciadas pela experiência com jogo digital, analisando qual a percepção dos estudantes no uso dessa metodologia.

A motivação para a investigação desse recurso digital no ensino de ciências ocorreu quando foi verificada a dificuldade dos alunos na compreensão do conteúdo sobre a célula animal. Assim, adotou-se a metodologia de jogo digital em aulas de ciências. Neste caso, autores como Gee (2005); Mcgonigal (2012); Reis; Gomes (2015), sinalizam que os jogos podem recuperar o ânimo de quem perdeu o interesse pelo estudo, pois geram provocações e desafios para os jogadores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Pensar no ensino de Ciências sem aulas práticas, experimentais, de laboratório e a campo é impossível. Neste caso, os conteúdos abordados tornam-se mais compreensíveis quando essas metodologias são exploradas, além de despertar o interesse dos alunos pela ciência. Porém, grande número de aulas ainda têm se mostrado essencialmente teóricas. Embora os professores reconheçam que as práticas são importantes para o ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos, uma boa parte destes docentes não praticam essas modalidades didáticas. Isso é claramente perceptível em sala de aula e decorre, na maioria dos casos, de motivos políticos e econômicos da própria Educação, problemas na formação universitária desses profissionais ou mesmo na formação continuada, em cursos de especialização e capacitação.

Em consonância, nas últimas décadas o ensino de Ciências vem sendo alvo de estudos, onde a relação entre teoria-prática e as tecnologias aplicadas no ensino têm sido mais exploradas. Apesar dessa crescente apresentação de resultados de pesquisa, a prática dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem.

Krasilchik (2000, p. 86) ressalta que “desde 1930, quando o ensino científico foi incorporado ao currículo escolar brasileiro, até os dias de hoje, os conceitos e modelos desse tipo de aula sofreram inúmeras modificações”. Dentre outras, podemos citar a introdução das aulas práticas em laboratórios, aulas de campo e o uso de tecnologias educacionais como o computador, vídeos, documentários, jogos e objetos digitais.

Uma das problemáticas vivenciadas no ensino, na visão de Moura (2006), é a incapacidade das licenciaturas em formar adequadamente o professor de ciências para lidar com as situações de sala de aula. Diante disso, surgiram movimentos que buscaram completar essa formação inicial. Por exemplo, na década de 80 foi dada grande ênfase à formação continuada de professores criando uma visão de que estes cursos seriam a solução para os problemas enfrentados no cotidiano da sala de aula. No entanto, outro problema que se verificou foi que os cursos ocorriam de forma intensa, rápida, e não tinham continuidade, tornando-se momentos estanques.

Hoje, a formação continuada de professores é vista como um momento de aquisição, troca e/ou construção de conhecimento para melhorar a prática docente. Contudo, os cursos de formação continuada deveriam servir para ampliar os horizontes de conhecimento dos professores, habilitando-os para lidar com inovações. Contudo, o que acontece, segundo Gatti (2000), apenas acaba suprimindo e aprimorando a incorreta formação inicial dos educadores.

As pesquisas na área de tecnologias educacionais atravessam um período em que a diversidade tecnológica se destaca. Em especial, o uso da informática na educação exhibe um imenso campo de possibilidades, sendo possível destacar o dos jogos digitais.

No entanto, Savi e Ulbricht (2008, p. 2) apontam que existe um desafio:

Conseguir desviar a atenção que os estudantes dão aos jogos para atividades educacionais não é tarefa simples. Por isso, tem aumentado o número de pesquisas que tentam encontrar formas de unir ensino e diversão com o desenvolvimento de jogos educacionais. Por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, onde o aluno tem a chance de aprender de forma mais ativa, dinâmica e motivadora, os jogos educacionais podem se tornar auxiliares importantes do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Gros (2003), para serem utilizados com fins educacionais, os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdos das disciplinas aos usuários. Alternativamente, estes jogos precisam promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos.

Em geral, os jogos digitais educacionais proporcionam ricos momentos de exploração e controle de elementos. Neles, os jogadores/alunos podem encontrar por meio de suas ações, o significado de elementos conceituais, a visualização de situações reais, compreenderem conteúdos abstratos não visíveis a olho nu. Ao combinar diversão e ambiente virtual, os jogos digitais se transformam numa

poderosa ferramenta narrativa. Entre outras razões, eles permitem criar histórias nas quais os jogadores são envolvidos, potencializando a capacidade de ensino-aprendizado (RIBEIRO; TIMM; ZARO, 2006). Além disso, estes jogos melhoram o desempenho dos aprendizes, tornam-se melhores devido ao fato de estarem explorando a aprendizagem baseada em *games*.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 28):

É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados. [...] Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social.

Corroborando com os conceitos dos PCN no ensino de Ciências, Guerreiro (2013) destaca que é a partir da falta de planejamento que, na maioria das vezes, se desenvolve a falta de interesse do aluno. Um professor bem planejado e disposto a desenvolver atividades interessantes é, ao mesmo tempo, criativo a ponto de aplicar inovações a sua disciplina e proporcionar um ambiente que possibilite avaliar o rendimento de suas práticas. Contudo, para que o professor de Ciências possa assumir sua condição de profissional da educação, sua formação deve garantir de forma teórica e prática o acesso a esses conhecimentos, cada um com sua especificidade.

Sendo assim, é impossível pensar em um processo de ensino e aprendizagem que não integre recursos tecnológicos na prática educacional. Nesse contexto, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciências e a Cultura) reitera que:

Atualmente, um volume crescente de evidências sugere que os aparelhos móveis, presentes em todos os lugares – especialmente telefones celulares e, mais recentemente, tablets – são utilizados por alunos e educadores em todo o mundo para acessar informações, racionalizar e simplificar a administração, além de facilitar a aprendizagem de maneiras novas e inovadoras (UNESCO, 2014, p.7).

Na mesma perspectiva, deve-se levar em consideração a utilização das tecnologias educacionais no processo de ensino, potencializando a prática pedagógica docente e, conseqüentemente, ampliando a construção do conhecimento tanto dos profissionais quanto dos estudantes envolvidos.

A utilização de tecnologias digitais em sala de aula tem o intuito de promover uma aprendizagem estimulante e inovadora, tanto para os docentes como para os

alunos, atendendo à recomendação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394 (BRASIL, 1996, p. 26). Em geral, essa recomendação preconiza “a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço”, além de investimento na alfabetização digital.

3 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta um estudo descritivo exploratório do tipo estudo de caso. Yin (2015, p. 17) reitera que “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”. O trabalho envolve uma abordagem qualitativa que deriva da experiência de utilização da observação, assumindo a modalidade de observação espontânea. Segundo Gil (2010, p.121) o pesquisador permanece junto ao grupo, à comunidade que pretende estudar e observa os fatos que ali ocorrem.

Como método de coleta de dados, utilizou-se o diário de campo do pesquisador, conforme Triviños (1987) pontua:

Pode ser entendida como todo o processo de coleta e análise de informações, isto é, ela compreenderia descrições de fenômenos sociais e físicos, explicações levantadas sobre as mesmas e a compreensão da totalidade da situação em estudo. Este sentido tão amplo faz das anotações de campo uma expressão quase sinônima de todo o desenvolvimento da pesquisa (p.154).

Os participantes da pesquisa foram 12 alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Para capturar as observações que emergiram do processo de coleta de dados, no diário de campo do pesquisador, foi realizada a análise de conteúdo (Bardin, 2011). Para isso, foram elencadas três categorias: 1) Motivação para realização da atividade; 2) Representação da célula em forma de desenho e 3) Análise das assertivas na avaliação.

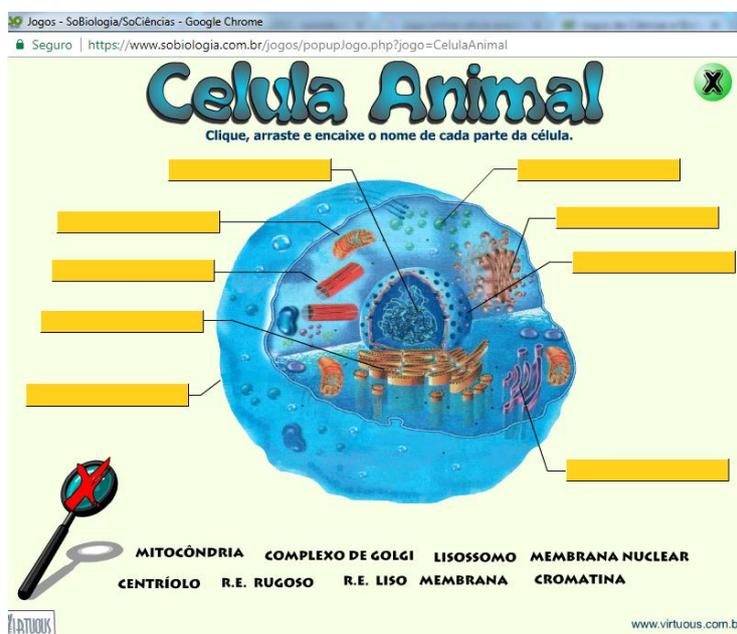
Ao iniciar o estudo sobre célula, foi perceptível a dificuldade dos alunos na compreensão da temática. Os conteúdos que envolvem o estudo da célula no ensino fundamental tornam-se abstratos, pois essas unidades estruturais e funcionais dos seres vivos não são visíveis a olho nu, apresentam-se em diversas dimensões parecendo visíveis somente na imaginação dos estudantes. Diante disso, após ministrar as primeiras aulas, demonstrando os conceitos e funções das organelas

celulares, suas estruturas e formas, os alunos não conseguiam diferenciar e nomear corretamente as estruturas presentes na célula, sua disposição e nomenclaturas.

Devido a essas dificuldades e a falta de infraestrutura na escola, como a ausência de um microscópio, que nos permite uma boa observação das estruturas celulares, bem como a compreensão dos diferentes tipos de células presentes em nosso organismo, sua importância e o entendimento que no seu conjunto formam a unidade de tecidos, órgãos, sistemas e organismos, foi necessário trabalhar este conteúdo aliando a tecnologia e as mídias presentes na instituição.

Dessa forma, todos os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática, onde primeiramente assistiram documentários no Youtube sobre as células. Entre eles: Citologia Celula Animal e Celula Vegetal YouTube⁴; Animação Célula 3D⁵; e A Célula e suas Organelas⁶. Em seguida, foram instruídos a utilizar uma interface *online* de um jogo digital, com um modelo de célula que deveriam clicar, arrastar e encaixar o nome de cada estrutura nas setas indicadas das organelas celulares (Figura 1). Após a conclusão do jogo, como forma de fixar a tarefa, os estudantes entregaram um desenho com a representação da célula animal.

Figura 1 – Jogo online célula animal aplicado aos alunos



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=7mFEPpUUCYY>

⁵ https://www.youtube.com/watch?v=gyGWN_Vk2ps

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=y3Ync9KkGmg>

Reitera-se que devido à complexidade da temática e a dificuldade dos alunos no entendimento do conteúdo, a escolha do jogo ocorreu por ser uma interface simples e de fácil acesso. Antes de iniciar a tarefa o professor demonstrou para a turma a forma de jogar e as instruções a serem seguidas, em geral, os estudantes tiveram facilidade na compreensão das regras e na forma de conduzir a atividade.

Entretanto, existem outros jogos disponíveis na rede, conforme é demonstrado na Figura 2. Neste jogo os alunos também devem sinalizar a organela que é apresentada na parte superior da tela, no item “procurar”. O *feedback* ocorre a todo momento, caso o aluno sinalize a organela errada a tela transmite a seguinte mensagem na cor vermelha “tente novamente”, ao errar mais de três vezes a palavra correta é apresentada na cor vermelha ao lado da organela. Assim, sucessivamente vão surgindo as palavras que devem ser marcadas na interface, ao acertar a marcação é emitido um som e o jogo retorna o seguinte *feedback* “certo! A primeira, és um craque”, motivando o aluno para seguir jogando.

No entanto, por esse jogo apresentar-se em um nível mais avançado que o anterior, manteve-se a primeira proposta e sugere-se para futuros trabalhos a utilização das outras interfaces (Figura 2) e uma busca em repositórios de objetos de aprendizagem, por exemplo o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)⁷.

Figura 2: Exemplos de jogos encontrados na web



Fonte: <https://cienciasnaturales.didactalia.net/pt>

⁷ BIOE <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

Objetos de Aprendizagem (LOs) são definidos como “qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de ensino suportado por tecnologia” (IEEE LTSC, 2002).

Com o objetivo de compartilhar e reutilizar LOs, eles são disponibilizados em repositórios de objetos de aprendizagem (LORs). Segundo GONÇALVES et al. (2010), “LOR é uma coleção de LOs, com informação detalhada sobre os dados (metadados), que é acessível através da Intranet/Internet”. LORs são também responsáveis por armazenar, compartilhar e disponibilizar LOs (SICILIA et al., 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados para responder o objetivo desse estudo, descrever as contribuições da aprendizagem propiciada pela experiência com jogos digitais analisando a percepção dos 12 estudantes no uso desses recursos digitais de ensino, contribuíram para a validação do jogo digital sob as três categorias de análise.

Para Bardin (2011, p. 48), a análise de categorias é um conjunto de técnicas que visa obter a descrição do conteúdo dos indicadores, sejam eles quantitativos ou não.

Nesse sentido, na primeira categoria, motivação, o jogo educativo proporcionou aos estudantes a possibilidade de interagir no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Mercado (2006, p. 81):

Um só jogo pode servir como contexto para a aprendizagem de múltiplos conceitos e variadas habilidades, de natureza bastante sofisticada, tudo isso de maneira que o aluno dificilmente fica desmotivado no processo. Os jogos na internet ganham maior popularidade nas escolas, justamente por causa da capacidade de motivação, pois os professores encontraram nos jogos de computadores um poderoso motivador para o início do processo de ensino aprendizagem.

Os jogos digitais também podem ser utilizados como finalidade de lazer e de uso educacional. Isto posto, foi possível observar durante a tarefa a concentração e entusiasmo dos discentes, mesmo aqueles que apresentaram dificuldades, limitações no uso da tecnologia.. No que diz respeito a essa dificuldade, a escola é a principal responsável em promover à inclusão digital aos alunos que não dispõem de acesso à tecnologia.

No jogo, o *feedback* era imediato e constante, visto que a seta do jogo só aceitava a palavra correta. De acordo com Lee e Hammer (2011), esses *feedbacks* não só sustentam o estado de segurança em caso de sucesso na atividade, como também favorecem uma visão positiva do fracasso, uma vez que pode ser rapidamente corrigido sem comprometer o objetivo final.

De acordo com Prieto et al. (2005), o software educacional com atividades de avaliação deve fornecer ao aluno um *feedback*. Quando a resposta de uma questão não está correta, ocorre o erro e o processo é reiniciado. Esse ciclo de ações leva a reflexão sobre os conceitos, estratégias, erros cometidos e possíveis soluções às questões apresentadas.

O erro nesse processo tem um papel importante. Novamente, na visão de Prieto et al. (2005), o erro não é mais motivo de punição, intimidação ou frustração. Neste caso, a reflexão levará a compreensão e proposição de novas estratégias para a solução. Sendo assim, segundo Almeida (2000), o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração é característica da atividade computacional, transferível e aplicável nas práticas discentes e docentes.

No contexto sala de aula, essa motivação apresenta características peculiares que a diferenciam de outras atividades humanas igualmente dependentes de motivação como, por exemplo, o esporte, conforme destacam Reeve, Deci e Ryan (2004) e Bzuneck (2009). Logo, alunos motivados envolvem-se ativamente nas tarefas propostas. Por outro lado, um aluno desmotivado faz o mínimo na realização de uma atividade e/ou desiste facilmente quando as tarefas lhe parecem um pouco mais exigentes. Assim sendo, a ausência da motivação representa uma queda de qualidade nas tarefas escolares resultando, conseqüentemente, em uma aprendizagem escassa (RUFINI et al., 2011). Dessa forma, a motivação foi perceptível por meio do sistema de *feedback* que a interface realizava.

À vista disso, a segunda categoria teve o objetivo de fixar o conteúdo. Após a conclusão do jogo os alunos elaboraram desenhos com a representação de uma célula animal e suas estruturas (Figura 3).

Figura 3 – Desenhos produzidos por alunos após o jogo



Fonte: Arquivo pessoal.

Para Andrade et al., (2007, p.3):

Desenhar é um ato inteligente de representação que põe forma e sentido ao pensamento e ao conteúdo que foi assimilado. O desenho é ferramenta essencial do processo de desenvolvimento da criança e não deve ser entendido como uma atividade complementar, ou de divertimento, mas como uma atividade funcional. Ou seja, consiste em usar o desenho como procedimento para sistematização dos conteúdos nas áreas do conhecimento.

As dificuldades de compreensão dos conteúdos não visíveis a olho nu, como a célula que é visível apenas em nível microscópico, levam os alunos a apresentarem concepções diversas das aceitas pela comunidade científica.

Visando propiciar a evolução dessas concepções, dos conceitos e da visão dos estudantes, novas metodologias podem ser melhor empregadas no âmbito educacional. O uso da informática neste processo tem se destacado.

Neste sentido, ressalta-se a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA) considerados, segundo o grupo Learning Objects Metadata Workgroup do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) e citado por Oliveira e Medina (2007),

Portanto, por meio dos recortes da avaliação (Figura 4), que demonstra um desenho similar ao do objeto online que os estudantes jogaram, é possível verificar através das assertivas que houve um aumento de conhecimento sobre o tema estudado. Sendo assim, com a utilização dessa metodologia, os alunos compreenderam corretamente a disposição das organelas nas células e suas funções. A atividade do jogo educacional como instrumento de apoio ao conteúdo obteve grande aceitação pelos discentes que absorveram o conteúdo de forma lúdica e dinâmica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência é de que as tecnologias de informação ampliem cada vez mais as práticas de ensino. Os benefícios e potencialidades desse tipo de mídia são visíveis, corroborando nas atividades em sala de aula e estimulando e enriquecendo a aprendizagem dos discentes.

Com a realização da atividade prática descrita neste artigo, foi possível verificar que a inclusão digital na escola e o encadeamento das tarefas em função da habilidade do jogador/estudante não abarca somente o viés cognitivo, mas afeta de forma direta na motivação do aluno em continuar o processo de aprendizagem.

Partindo do pressuposto da teoria que utiliza elemento dos jogos para gerar motivação e engajamento, é possível mensurar o que essa intervenção representou no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Com a análise dos dados coletados, foi possível inferir um maior crescimento conceitual da turma referente ao conteúdo da célula animal. A observação dos acertos nas provas permitiu verificar características que sinalizam uma possível aprendizagem significativa por meio dessa metodologia.

Por fim, entende-se que os jogos digitais educacionais podem ser elementos importantes para enriquecer as aulas e promover a construção do conhecimento de forma prazerosa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. **Informática e Formação de Professores**. ProInfo - Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Brasília: v. 1 e 2, 2000.

ANDRADE, A. F.; ARSIE, K. C.; CIONEK, O. M.; RUTES, V. P. B. **A contribuição do desenho de observação no processo de ensino-aprendizagem**. Curitiba: Graphica, 2007.

ANDREU, M. P.; RECENA, M. C. P. Influência de um objeto de aprendizagem nas concepções de estudantes do ensino médio sobre ebulição da água. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-8, 2007.

A CÉLULA E SUAS ORGANELAS. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=y3Ync9KkGmq>> Acesso em: set 2018

ANIMAÇÃO CÉLULA 3D. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=gyGWN_Vk2ps> Acesso em: set 2018

ANGELINI, R. A. V. M. Pedagogia da autoria: a construção do processo de autoria na formação de pedagogos. **Revista Psicopedagogia**, v. 26, n. 81, p. 357-366, 2009.

BARDIN, L.; **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N.; KAWASAKI, C. S.; Este artigo não contém colesterol: pelo fim das imposturas intelectuais no ensino de ciências. **Revista de Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 25-34, 1999.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: Boruchovith, E.; Bzuneck, J. A. (Orgs.), **A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea** (p. 9-36). Petrópolis: Vozes, 4 ed., 2009.

COELHO, P. M. F.; Os nativos digitais e novas competências tecnológicas. **Texto livre: Linguagem e tecnologia**, Volume 5, Número 2, 88-95, 2012.

CITOLOGIA CELULA ANIMAL E CELULA VEGETAL YOUTUBE. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=7mFEPpUUCYY>> Acesso em: set 2018.

FREITAS, K. O. **Histórias em quadrinhos digitais para o ensino de ciências na formação de professores dos anos iniciais**. 2015. 137 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

GATTI, B. **Formação de Professores e Carreira: Problemas e Movimento de Renovação**. Campinas-SP: Editora Autores Associados, 2000.

GEE, J. P. Good video games and good learning. **Phi Kappa Phi Forum**, v. 85, n. 2, p. 33-37, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. - 7 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2016.

GOMES, A. F. **Material didático digital, games e gamification: conexões no design para implementação de curso online**. 209 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional em Rede (PPGTER). Santa Maria: UFSM, 2017.

GOMES, A. F.; REIS, S. C. Games e Gamification na Prática de Ensino de Línguas: avaliando uma proposta de disciplina complementar de graduação. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 22, p. 1-13, 2017.

GONÇALVES, M. J. A.; PEREIRA, R. H.; COTA, M. P. **E-Sharing: Development and Use of Learning Objects Repository**. 5th Iberian Conf. on Information Systems and Technologies. Santiago de Compostela, 2010.

GUERREIRO, S. S. As dificuldades enfrentadas por professores no ensino de espanhol como língua estrangeira – E/LE. **Anais do SILEL**. v. 3, n.1. Uberlândia: EDUFU, 2013.

GROS, B. The impact of digital games in education. **First Monday**, v. 8, n. 7, 2003.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **IEEE Standard for Learning Object Metadata (LOM)**, 2002.

JOGO CÉLULA ANIMAL. Disponível em:

<<https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal>> Acesso em: set 2018

JUEGOS DE CIENCIAS NATURALES. Disponível em:

<<https://cienciasnaturales.didactalia.net/pt>> Acesso em: set 2018.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em perspectiva**, n. 14, v. 1, p. 85-93, 2000.

LACASA, P.; MÉNDEZ, L.; MARTÍNEZ, R. Bringing Commercial Games into the Classroom. **Computers and Composition**, v. 25, n. 3, p. 341–358, 2008.

LEE, J.; HAMMER, J. **Gamification in Education: What, How, Why Bother?** Academic Exchange Quarterly, 2011.

MERCADO, L. P. L. (org.). Experiências com Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Maceió: **EDUFAL**, p. 1-245, 2006. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1298>> Acesso em: out 2018.

McGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012.

MOURA, F. M. T. **Professores de Ciências em ação**: uma perspectiva de formação docente. 2006. 198f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

OLIVEIRA, L. R.; MEDINA, R. D. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação. **Renote**: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 5, n.1, 2007.

PAIVA, F. S. **Histórias em quadrinhos e a influência na educação dos leitores: os exemplos de Batman e Superman**. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE_2676.pdf>.

PRIETO, L. M.; TREVISAN, M. C. B.; DANESI, M. I.; FALKEMBACH, G. A. M. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. **Renote**: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2005.

REEVE, J.; DECI, E.L.; RYAN, R. M. Self-determination theory: A dialectical framework for understanding socio-cultural influences on student motivation. In: McInerney, D.M.; Van Etten, S. (Orgs.), **Big theories revisited**. Greenwich, CT: Information Age Press, p. 31-60, 2014.

RUFINI, S. E.; BZUNECK, J.A.; OLIVEIRA, K.L. Estudo de validação de uma medida de avaliação da motivação para alunos do ensino fundamental. **Psico-USF**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2011.

REIS, S. C.; GOMES, A. F. A produção de jogos sérios interdisciplinares na universidade: novos desafios e possibilidades para o ensino da linguagem. **Revista Horizontes de Linguística Aplicada**, v. 14, p. 141-166, 2015.

RIBEIRO, L. O. M.; TIMM, M. I.; ZARO, M. A. Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, 2006.

SANTOS, R. E.; Aplicações da história em quadrinhos. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Número 22, 46-51, 2001.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008.

SICILIA, M. et al.. **A semantic lifecycle approach to learning object repositories**. Advanced Industrial Conf. on Telecommunications/Service Assurance with Partial and Intermittent Resources. EUA. 2005.

SILVA, F. L. C. M. **Balão das histórias em quadrinhos: origens, relações e aplicações.** Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Caxias do Sul, RS, 2010. Disponível em:

<<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2010/resumos/R5-2569-1.pdf>> Acesso em: ago 2018.

SILVA, R. L.; A Contribuição das Histórias em Quadrinhos de Super-Heróis para a Formação de Leitores Críticos. **Revista Anagrama:** Revista Científica Interdisciplinar da Graduação, São Paulo, Volume 5, Número 1, 01-12, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2010.

UNESCO, **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel,** 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>> Acesso em: ago 2018.

VICTAL, E.; JUNIOR, H. A. P.; RIOS, P. T. G.; MENEZES, C. S.; Aprendendo sobre o uso dos jogos digitais na educação, 2015. **In:** Anais do XXI Workshop de Informática na Escola. Disponível em:

<www.brie.org/pub/index.php/wie/article/download/5072/3477> Acesso em: ago 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 5 edição. Porto Alegre: Bookman, 2015.