



## DESEMPENHO EDUCACIONAL COM OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## EDUCACIONAL PERFORMANCE WITH DIGITAL LEARNING OBJECTS IN SCIENCE TEACHING TOOLS

**Carlos Adriano Martins**

**Juliano Schimiguel**

**Elizabeth Aparecida Assis Brandão**

**Rita de Cássia Frenedo**

**DOI: 10.5281/zenodo.10436400**

### **Resumo**

O presente artigo busca uma análise do desempenho educacional pela utilização de um objeto digital de aprendizagem, sem intervenção pedagógica. Para isso utilizamos o objeto digital de aprendizagem denominado PlanetaBio.com como instrumento na obtenção de dados quantitativos comparáveis. Participaram dessa pesquisa 111 alunos de 8º ano do ensino fundamental II, de uma escola estadual do interior de São Paulo. Os sujeitos da pesquisa foram submetidos a três testes de conhecimento online, com dez questões cada teste, aplicados em três situações diferentes. Com os dados coletados podemos realizar um comparativo nos resultados e verificar a possibilidade de desempenho dos alunos após o uso do OBDA. Os dados dos três testes foram comparados de forma simples e pela evolução numérica. Comparando o pré-teste e o teste, temos uma porcentagem considerável entre eles e o destaque do melhor desempenho dos três testes. Se compararmos o pré-teste com o pós-teste, temos também uma evolução nos resultados. O que nos leva a considerar que ocorreu uma possível aprendizagem significativa. Se compararmos entre o teste e o pós-teste, podemos observar que a porcentagem diminuiu, mas considerado o tempo de aplicação entre o uso do objeto e o último teste, podemos considerar ainda assim, uma evolução nos resultados. Muitos outros parâmetros e análises estão sendo realizadas com base nestes resultados que podem ser úteis em posteriores estudos sobre a potencialidade e eficiência dos objetos digitais de aprendizagem utilizados como ferramentas auxiliares no processo educacional.

**Palavras-chave:** Objetos Digitais de Aprendizagem. Aprendizagem Significativa. Sistema Respiratório. Ensino em Ciências. Sequência Didática.



### Abstract

This article seeks an analysis of educational performance through the use of a digital learning object, without pedagogical intervention. For this, we use the digital learning object called PlanetaBio.com as an instrument to obtain comparable quantitative data. 111 students from the 8th grade of elementary school, from a state school in the interior of São Paulo, participated in this research. The research subjects were submitted to three online knowledge tests, with ten questions each test, applied in three different situations. With the collected data, we can compare the results and verify the possibility of student performance after using OBDA. Data from the three tests were compared in a simple way and by numerical evolution. Comparing the pre-test and the test, we have a considerable percentage between them and the highlight of the best performance of the three tests. If we compare the pre-test with the post-test, we also have an evolution in the results. Which leads us to consider that a possible significant learning occurred. If we compare between the test and the post-test, we can see that the percentage decreases, but considering the application time between the use of the object and the last test, we can still consider an evolution in the results. Many other parameters and analyzes are being carried out based on these results that can be useful in further studies on the potential and efficiency of digital learning objects used as auxiliary tools in the educational process.

**Keywords:** Digital Learning Objects. Meaningful Learning. Respiratory system. Teaching in Science. Following teaching.

## INTRODUÇÃO

A disponibilidade de objetos digitais de aprendizagem é crescente na internet. Todos os dias novos objetos digitais estão sendo publicados e disponibilizados para livre utilização. Essa disponibilidade e variedade tecnológica auxiliam nossas atividades e enriquece o nosso cotidiano, principalmente o escolar. Os objetos digitais de aprendizagem (OBDA) podem ser utilizados como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento de competências, habilidades e fortalecendo o conteúdo. Os OBDA podem ilustrar a teoria e aproximar o cotidiano do aluno através de ilustrações e até mesmo da realidade digitalizada.

Atualmente as ferramentas digitais auxiliam no processo de ensino e aprendizagem dentro e fora da sala de aula (PRENSKY, 2001). As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), já fazem parte do cotidiano das novas gerações, justamente por já nascerem imersos em um mundo com muitas tecnologias (PRENSKY, 2001). Sendo assim, utilizar OBDA, como ferramentas digitais e unir à facilidade de manuseio apresentada por essa nova geração podem enriquecer ainda mais o processo educacional.

O uso das tecnologias nas escolas ainda é criticado, por diferentes motivos: falta de conhecimento, dificuldade no manuseio de recursos tecnológicos, despreparo na utilização correta dos objetos digitais, resistência ao novo, falta de recursos permanentes, entre outros. Porém, mesmo com esses recursos tecnológicos disponibilizados de forma restrita em muitas escolas, como televisores e



computadores, as escolas usam as tecnologias como parte real e essencial do cotidiano escolar. A utilização desses recursos podem variar desde planilhas feitas pela gestão pedagógica e administrativa, digitalização dos dados básicos dos alunos no sistema integrado e abastecido pelo corpo administrativo ou através dos vídeos, filmes e outros utilizados por professores na aula.

Sendo assim será que os objetos digitais de aprendizagem possuem alguma influência no processo de aprendizagem? Qual será a potencialidade dos objetos digital de aprendizagem? Será que ele colabora com o aprendizado significativo do aluno sem a intervenção dos professores? Quanto será que o aluno aprende apenas com o uso do objeto digital de aprendizagem?

A proposta dessa pesquisa é analisar as potencialidades dos objetos digitais de aprendizagem e o quanto eles podem colaborar no processo educacional.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) em sala de aula pode facilitar o ensino e aprendizagem, uma vez que os alunos podem apresentar mais facilidade no uso dessa tecnologia. Muitas vezes ficamos impressionados com a facilidade com que alguns alunos utilizam determinados aplicativos de *smartphones* ou como resolvem rapidamente a configuração de uma projeção do data show. Podemos usar essa facilidade, vontade e até mesmo habilidade a nosso favor e no benefício do processo educacional se inserirmos corretamente objetos digitais de aprendizagem para dinamizar e auxiliar em sala de aula.

Segundo Pavan e Scheifele (2016), tem sido um grande desafio despertar o interesse dos alunos em sala de aula, mas as Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC's) podem tornar essa tarefa mais dinâmica. Os autores defendem ainda que para a inserção dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas é necessário “e indispensável a formação continuada dos professores para aperfeiçoamento de seus conhecimentos sobre as TDIC's” (Ibid, p.2).

No âmbito legislativo, no Brasil, o ensino de Ciências são definidos e baseados nas orientações da política educacional prevista na Lei de Diretrizes da Educação Básica, a Lei nº 9.394/96 aprovada pela medida provisória nº 746/2016 e promulgada pela Lei nº 13.415 aprovada em 16 de fevereiro de 2017. Temos ainda a homologação da Portaria nº 1.570 de 21 de dezembro de 2017 que define os parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Segundo Brasil (2018) a BNCC



está organizada em quatro áreas do conhecimento, sendo: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, segundo a LDB (BRASIL, 2018).

As TDICs estão previstas no ensino de Ciências da Natureza e suas Teconologias e definidas pela resolução CNE/CEB nº 3/2018 explica que essa área deve abordar assuntos como:

[...] aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (BRASIL, 2018, p. 477).

Para Ruppenthal e Schetinger (2013, p.617) “o ensino de ciências começa a ser trabalhado nos anos iniciais e perpassa toda a Educação Básica” e “seu objetivo é entendido, por muitos autores, como um modo de alfabetizar cientificamente os indivíduos” (RUPPENTHAL E SCHETINGER, 2013, p.617).

O tema Sistema Respiratório está presente no ensino de Ciências e suas tecnologias desde o ensino fundamental I até o ensino médio e está organizaado de acordo com cada política estadual, mas baseada nas leis federais norteadoras.

Hodgins (1992) definiu os objetos de aprendizagem como estratégias de aprendizagem, já Gutierrez (2004), os descreve como recursos didáticos, exemplificando-os como “[...] um cartaz, uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma página na web” (GUTIERREZ, 2004, p.6), ou seja, qualquer recurso digital ou não que seja utilizado no processo educacional. Para Wiley (2001) trata-se de qualquer recurso digital que apoie a aprendizagem. Em nossa pesquisa adotamos a definição de Wiley.

Sendo assim, no cotidiano os objetos digitais de aprendizagem (OBDA) estão cada vez mais reconhecidos como ferramentas tecnológicas que podem auxiliar o cotidiano escolar. Podemos assim, relacionar alguns exemplos de objetos digitais de aprendizagem: animações, simuladores, áudios, hipertextos, hiperlinks, imagens, mapas conceituais, *softwares*, vídeos, e-book, atlas digitais/virtuais, sites, blogs, jornais, revistas online, jogos digitais, plataformas de aprendizagem, CD-ROM, aplicativos de *smartphones* (APP), etc.

Com uma vasta variedade de objetos digitais de aprendizagem, com a familiaridade tecnológica dos alunos e com a disponibilidade na internet, torna-se mais fácil, prático e viável utilizar



os objetos digitais de aprendizagem como ferramentas auxiliares no processo educacional.

A familiaridade dos Nativos Digitais<sup>1</sup> com a tecnologia, pode promover uma interação entre os conhecimentos prévios e os novos e proporcionar a criação ou a formação de novos significados para o indivíduo. Na escola acontece, com grande frequência, o encontro entre os Nativos e os Imigrantes Digitais<sup>2</sup>. Os Imigrantes Digitais podem ser comparados aos professores, pois são mediadores e responsáveis pelas orientações do uso correto das tecnologias, mas nem sempre possuem domínio sobre elas, sendo assim, aprendem para ensiná-las e muitas vezes acabam aprendendo com os alunos, que são considerados Nativos Digitais, por dominarem e utilizarem com facilidade as tecnologias.

Outra atividade importante e fundamental realizada pelos professores são as escolhas dos objetos digitais que são utilizados em sala de aula e os mais adequados para que ocorra a ligação entre o conhecimento teórico e a realidade cotidiana. Segundo Bittar (2006), o uso de objetos digitais de aprendizagem corretos favorecem o desenvolvimento cognitivo, o aprendizado individual e a autonomia dos alunos.

O objeto digital de aprendizagem deve atender as habilidades e/ou competências que o professor previu para determinado conteúdo ou atividade. Somente atendendo a essa demanda o OBDA poderá ser utilizado como ferramenta auxiliar no processo educacional, ou seja, se o OBDA não contemplar as habilidades almejadas para a atividade ele não poderá possuir auxílio no desenvolvimento educacional do aluno. Por exemplo: não podemos utilizar um vídeo, um *software* ou um APP sem um propósito pedagógico e uma análise prévia se esse OBDA atende as necessidades de conteúdo que o professor pretende abordar.

Após análises, avaliações, estudos e escolhas do objeto digital de aprendizagem que atendessem às expectativas educacionais de utilizá-lo como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, iniciamos nossos questionamentos quanto à potencialidade e a eficiência dos objetos digitais em uma aprendizagem significativa.

O Planetabio é um site de livre e gratuito acesso pelo endereço: [www.planetabio.com](http://www.planetabio.com). Foi desenvolvido pelos Biólogos Julio César Tonon e Marcelo Okuma. O site não apresenta muitas informações sobre sua criação e origem, apenas seus desenvolvedores.

Trata-se de uma plataforma disponível em um site de Biologia voltado para auxiliar os alunos que vão prestar ENEM e vestibular. Ele apresenta uma disposição interativa, onde o usuário quem escolhe o caminho dos seus estudos e exploração.

<sup>1</sup> *Nativos Digitais* - Termo usado por Prensky (2001) para denominar a geração nascida e imersa na Era Digital.

<sup>2</sup> *Imigrantes Digitais* são para Prensky (2001), os sujeitos que devem se adaptar na utilização de recursos tecnológicos.



O site apresenta “abas” de organização de subáreas da Biologia, como: Fisiologia, Embriologia, Genética, Biodiversidade 1 e 2, Citologia, Evolução e Ecologia. No temas Biodiversidade 1 e 2 são representados por Zoologia e Botânica respectivamente. No site encontramos ainda exercícios , vídeo aulas, gabaritos de vestibulares e links para outros blogs relacionados a Biologia.

Segundo Moreira (2012), a interação entre os conhecimentos prévios e os novos acontece de forma não literal (substantiva) e não-arbitrária, isto é, através dessa interação existe algo relevante que Ausubel chamava de subsunçor ou ideia-âncora. O subsunçor, segundo Moreira (2012), significa o conhecimento específico estruturado cognitivamente pelo indivíduo e que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou descoberto. O subsunçor pode apresentar diferentes intensidades cognitivas, relacionais ou simbólicas, mas na aprendizagem significativa, se modifica adquirindo novos significados adicionando-se aos conhecimentos já existentes.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCN) (BRASIL, 2002):

A aprendizagem que os alunos realizam nas escolas será significativa na medida em que eles consigam estabelecer relações entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos, que atendam às expectativas, intenções e propósitos de aprendizagem do aluno (BRASIL, 2002, p.72).

Ausubel, Novak e Hanesian (2010) defendem que a aprendizagem significativa é centrada no aluno, não no professor e o mais importante é basear os ensinamentos no que o aluno já conhece.

Sendo assim, nessa pesquisa buscamos utilizar um objeto digital de aprendizagem, como ferramenta educacional, para analisar o desempenho dos alunos depois do levantamento dos conhecimentos prévios e aprendizagem, através de três aplicações de testes em diferentes situações e confrontar os resultados para a visualização de possíveis índices de potencialidade e aprendizagem. Com isso, temos como objetivo de analisar a potencialidade dos OBDA através dos possíveis índices de aprendizagem após a utilização do mesmo.

## **PROCESSOS METODOLÓGICOS/MATERIAIS E MÉTODOS**

Para iniciarmos nossa pesquisa tivemos que escolher, após a aplicação de diferentes instrumentos avaliativos, um objeto digital de aprendizagem (OBDA) que correspondesse e se enquadrasse nas necessidades da pesquisa. O processo de escolha teve início quando realizamos as pesquisas das disponibilidades dos tipos de objetos digitais de aprendizagem encontrados na internet.



Como a nossa pesquisa ainda não tinha uma área específica da Biologia para ser estudada, pois dependíamos da disponibilidade dos professores voluntários e de estudos mais aprofundados dos locais de aplicação dos testes, precisávamos de um OBDA que abordasse diferentes áreas da Biologia e que fosse bem avaliado segundo os critérios de diferentes instrumentos disponíveis para esse fim.

Os instrumentos escolhidos para a realização das avaliações dos instrumentos foram: CCEAD/PUC-Rio, LORI (*Learning Object Review Instrument*), NUTED/UFRGS e o HEODAR (*Herramienta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje*). Esses instrumentos avaliam objetos digitais de aprendizagem em perspectivas: psicopedagógicas, didáticas, curriculares, de apresentação, de qualidade, quanto ao feedback, a adaptabilidade, acessibilidade, a usabilidade, entre outros.

O LORI (*Learning Object Review Instrument*) proposto por Nesbit *et al.* (2003), “foi desenvolvido para a Rede de Pesquisa e avaliação em E-Learning ou e-aprendizagem”. Trata-se de um instrumento de avaliação de Objetos Digitais de Aprendizagem baseado em 09 (nove) categorias ou aspectos, que segundo Nesbit *et al.* (2003), esse instrumento tende a “facilitar a comparação dos objetos, fornecendo um formato de avaliação comum”.

No instrumento de avaliação descrevemos as categorias propostas por Morgado *et al.* (2008), denominado HEODAR (*Herramienta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje*). Esse instrumento é baseado em princípios psicopedagógicos e didáticos-curriculares, que segundo Lima *et al.* (2013), esse instrumento foi “concebido, conforme padrão IEEE LOM”.

Outro instrumento utilizado foi o proposto pela CCEAD (Coordenação Central de Educação a Distância da PUC- Rio), uma vez que “foi amplamente utilizado pelas várias instituições nacionais participantes do Condigital” [...] em um programa “lançado pelo Ministério da Educação” através do “edital nº1/2007 para a produção de conteúdo educacionais digitais multimídias” (LIMA *et al.*, 2013). Esse instrumento “apresenta um padrão similar ao modelo usado no sistema MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*)” (Ibdi, p.64).

O instrumento desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (NUTED) que propõe um instrumento com “um padrão similar ao modelo usado no sistema MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*) ao referenciar os aspectos pedagógicos” (LIMA *et al.*, 2013), foi também utilizado para analisar o OBDA. Esse instrumento tem como base Aspectos gerais e específicos para avaliação de *software* e vídeo/áudio.



Os instrumentos se complementam e abordam, em alguns critérios, perspectivas diferentes em seus indicadores e aspectos. Utilizamos esses instrumentos avaliativos como base para a produção de um outro instrumento avaliativo, num formato mais compacto e que pudesse ser utilizado pela perspectiva do aluno e do professor.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos de uma Escola Estadual do interior de São Paulo que cursavam o 8º ano do Ensino Fundamental II. Os alunos participaram da sequência didática nas aulas de Ciências e utilizaram o laboratório de informática da escola.

A sequência didática foi dividida em três etapas: o pré-teste (teste 1/A), o teste (teste 2/B) e o pós-teste (teste 3/C).

A etapa denominada pré-teste ou teste 1/A, consistiu na aplicação de um questionário com objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o Sistema Respiratório. A segunda etapa consistiu na aplicação de um questionário logo após a utilização e exploração, por uma hora, de um objeto digital de aprendizagem específico para o tema estudado. Na terceira etapa, denominada pós-teste, ou teste 3C, ocorreu a aplicação do mesmo questionário com o intervalo de uma semana para analisarmos os dados e compararmos o desempenho dos alunos com o uso do objeto digital de aprendizagem.

O questionário utilizado nas três etapas foi o mesmo, com dez questões de múltipla escolha, confeccionado e compartilhado via *Google Drive*. O link do questionário confeccionado no *Google Drive* foi disponibilizado pela ferramenta educacional *BlueLab* para os dezesseis computadores disponíveis na sala de informática da escola. Os questionários foram respondidos individualmente e online. Os alunos não receberam informações que seriam utilizados os mesmos questionários nas três etapas.

Quanto à confecção do questionário, foram escolhidas dez questões aleatórias da internet, utilizadas em vestibulinhos e vestibulares, que avaliassem as habilidades de reconhecimento das funções do sistema respiratório, órgãos e funcionamento.

Não fornecemos nenhuma informação sobre tema proposto, nem mesmo o título, exceto por informarmos que cada questão apresentaria apenas uma resposta correta; os testes seriam individuais e sem consulta de qualquer natureza; todo o processo seria digital, que ao término aguardassem a dispensa do professor, para validação do mesmo; e que não poderiam fazer nenhum tipo de comentário ou perguntas sobre os testes até que todos terminassem.

No primeiro teste (pré-teste) os alunos foram divididos para que uma parte realizasse o teste



a outra turma fizesse outro tipo de atividade. Essa medida foi tomada para dinamizar a utilização de apenas 16 computadores disponíveis na sala de informática.

Na semana seguinte os alunos foram novamente à sala de informática e exploraram por uma hora um objeto digital de aprendizagem, o site [www.planetabio.com](http://www.planetabio.com) que, após passar pelo processo de avaliação dos autores com a utilização dos instrumentos avaliativos citados anteriormente. Foi escolhido por apresentara atividades informativas e interativas sobre o Sistema Respiratório, entre outros critérios avaliados. O site [planetabio.com](http://www.planetabio.com) apresenta uma variedade de assuntos. O tema escolhido foi fisiologia – respiração, por ser o próximo conteúdo a ser abordado pela professora nas aulas de Ciências. Em diferentes páginas interativas os alunos estudaram sobre anatomia, movimentos, hematose e comparações respiratórias com outros animais. O site possui diferentes possibilidades de interações, como: movimentos respiratórios, hiperlinks de vídeo laringoscopia, entre outros. Pela restrição de computadores os alunos realizaram a exploração do site em duplas e/ou trios.

No final da aula os alunos foram orientados a realizarem novamente o teste de forma individual e com revezamento dos computadores, exatamente como realizada anteriormente. Nessa etapa o mesmo teste foi aplicado, com dez questões, porém embaralhadas.

Uma semana depois os alunos voltaram à sala de informática e realizaram a terceira etapa, o pós-teste. Durante as aplicações das três etapas de testes (pré-teste, teste e pós-teste) os alunos não tiveram contato com o conteúdo analisado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados o desempenho de 111 alunos de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo em uma atividade na disciplina de Ciências, cujo tema era Sistema Respiratório. Para a obtenção de resultados mais expressivos buscamos o mínimo de intervenções possíveis e em todos os momentos havia um responsável com os grupos. As três turmas de 8º ano eram constituídas por 36, 37 e 38 alunos, todos com faixa etária variável de 12 a 15 anos.

Quando iniciamos a pesquisa sobre as disponibilidades e tipos de objetos digitais de aprendizagem encontrados na internet, iniciamos uma busca pelo OBDA que seria utilizado em nossa pesquisa. Muitos OBDA foram avaliados, mas o que nos chamou atenção e foi melhor avaliado foi o site “Planetabio.com”.

A aplicação e avaliação dos instrumentos avaliativos no OBDA, Planetabio, foi realizada



pelos próprios autores. As categorias, aspectos e/ou indicadores foram resumidos e para expressar os conceitos neste artigo, utilizamos positivo/ negativo e presente/ausente, pois cada instrumento apresentava sua escala de avaliação.

Os resultados dos quatro instrumentos avaliativos, da avaliação do OBDA Planetabio foram bem satisfatórios. O único item que não se enquadrou foi quanto as conformidades com os padrões, onde estão previstos as informações dos metadados nos padrões internacionais. Esse critério não foi encontrado no site, porém, relevamos esse critério por não ser de suma importância para a aplicação do OBDA.

Durante a aplicação do pré-teste, teste e pós-teste foram analisados a quantidade de acertos, erros e uma avaliação sobre em que provas os alunos obtiveram melhores resultados e em qual etapa obtiveram os resultados mais baixos. Além disso, levamos em consideração a assiduidade dos alunos nos testes, pois como a sequência didática perdurou por três semanas, realizamos esse levantamento. Nessa etapa analisamos os transferidos, ausentes em uma das atividades e os presentes em todas as etapas.

Quanto à assiduidade do total de 121 alunos matriculados nas três turmas, observamos que 83 alunos estavam presentes em todas as etapas, 10 alunos estavam ausentes em todas as etapas ou foram transferidos e 28 alunos estavam ausente em um dos testes. Foram considerados para essa pesquisa 111 alunos, os transferidos ou ausentes em todas as atividades, no total de 10 alunos das três turmas foram excluídos das análises.

Outro item analisado foi o desempenho nos três testes. Esse gráfico nos mostra um aspecto interessante de desenvolvimento do antes, do logo após utilizar o objeto digital de aprendizagem e o da semana posterior ao teste.

Os dados coletados nos mostra o desempenho dos alunos nas três etapas. Podemos observar que das três turmas (111 alunos), 19 alunos obtiveram melhor desempenho no pré-teste; 53 alunos obtiveram melhor desempenho no teste, ou seja, o teste foi aplicado imediatamente após o uso do objeto digital de aprendizagem e no pós-teste, 39 alunos obtiveram melhor desempenho. Nessa etapa não realizamos as análises individuais de cada alunos.

Baseado nesses dados algumas leituras podem ser realizadas: uma delas é um índice de 48% de desempenho eficiente logo após o uso dos objetos digitais de aprendizagem. Isso indica um percentual quase 3 vezes melhor de desempenho do que o apresentado no pré-teste.

Analisando o pós-teste observamos um alto índice de desempenho, comparado ao pré-teste e



com pouca redução de valores comparados ao teste. Considerando que o pós teste foi aplicado uma semana depois da utilização do objeto digital de aprendizagem e que não ocorreram intervenções do professor antes, durante e depois sobre o conteúdo analisado. Podemos concluir que um índice considerável de desempenho entre as etapas dos testes nos levam a considerarmos uma possível eficiência no aprendizado utilizando apenas o objeto digital de aprendizagem.

Podemos considerar que o desempenho no pré-teste, pode ser atribuído aos conhecimentos prévios já existentes, conforme denomina Ausubel (1968), uma vez que na realização do pré-teste eles não sabiam o tema, nem o conteúdo e nem as questões presentes nos testes.

Se compararmos ainda o pré-teste com o pós-teste observamos um aumento mais que duplicado no número de acertos das questões. Os valores registrados no pré-teste foram de 17 % dos alunos foram melhores no pré-teste e 35% foram melhores no pós-teste. Esse resultado pode indicar uma aprendizagem significativa, sendo que sem intervenções e com semanas de espaçamento os valores registrados nos testes aumentaram.

Com isso podemos concluir que sem intervenções observamos uma evolução no desenvolvimento dos testes no período de três semanas consecutivas e ininterruptas. Por essa perspectiva podemos acreditar que parte dos alunos conseguiram aprender utilizando somente esse objeto digital de aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta pesquisa foi analisar se os alunos conseguiram ampliar seus conhecimentos utilizando apenas objetos digitais de aprendizagem através da aplicação de uma sequência didática. Sendo assim os dados coletados nos deram uma visão resumida de possibilidades e análises para a ampliação da pesquisa, bem como, melhorias na metodologia. Podemos dessa maneira, analisar o desempenho individual do aluno em cada uma das etapas, mudar as perguntas das questões, criar comparações com outros objetos digitais de aprendizagem para analisarmos se os resultados serão semelhantes. Além disso podemos também testar em um público alvo diferente e até mesmo, desenvolvermos uma quarta etapa, após a intervenção do professor, para analisar o desempenho das turmas referentes a esse tema e buscar as relações desse aprendizado com o OBDA presente na sequência didática.

Identificamos com esses testes e análises que alguns cuidados devem ser tomados na metodologia para uma clareza e melhor eficiência nos resultados, como por exemplo: isolar completamente, nas três etapas, os sujeitos para a efetivação da metodologia, isto é, não permitir



nenhum tipo de consulta, bloquear o acesso a outros sites ou proibir conversas com outros alunos para não ocorrer troca de informações e respostas. Tais cuidados visam assegurar que às informações contidas nos testes nos permitam estabelecer parâmetros para análises reais e individuais.

Acreditamos que os resultados dessa pesquisa podem ser úteis para analisarmos qualitativamente e quantitativamente o aprendizado do aluno através da utilização de objetos digitais de aprendizagem. Podemos ainda com análises mais profundas e ampliadas, medir a potencialidade dos objetos digitais de aprendizagem e desenvolver novas metodologias de análise desses objetos relacionando-os ao aprendizado do aluno.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2010.

AUSUBEL, D. Paul, NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional: uma visão cognitiva**. 1968.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC. (2002).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares ESTUDOS AVANÇADOS** 32 (94), p. 2018-283.

COSTA, W. N. G. **Dissertações e tesouros Multipaper: uma breve revisão bibliográfica**. Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, v. 8, n. 1 de 2014.

GUTIERREZ, S. Distribuição de conteúdos e aprendizagem on-line. **RENTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.2, p.1-14, 2004.

HODGINS, S. Transtorno mental, deficiência intelectual e crime: evidência de uma coorte de nascimento. **Archives of general psychiatry**, v. 49, n.6, p.476-483, 1992.

PAVAN. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde-Produções Didático-Pedagógicas**. Irati: Governo do Estado do Paraná. Secretaria de Educação, 2016.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. Texto publicado na sua primeira versão em, 2001.

PRENSKY, Marc. **Ensinar os nativos digitais: Parcerias para o aprendizado real**. Corwin Press, 2010.



## AUTORES

### **Carlos Adriano Martins**

Instituição/Afiliação Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL - Brasil

Pós-Doutorando em Ensino de Ciências pela Universidade Cruzeiro do Sul. Avaliador ad hoc INEP/MEC (Instrumento de Avaliação Externa - Ato Autorizativo Cursos de Graduação). Doutor em Ensino. Mestre em Educação. Especialista em diversas áreas do conhecimento. Graduado em Pedagogia e Ciências Biológicas. Qualificação e atuação nas áreas de formação docente, TDICs, educação ambiental, coordenação de cursos (graduação, extensão e especialização), consultoria educacional. Educação a Distância: gestão, elaboração de cursos, produção MDM, tutoria, AVAs (experiência em Canvas, Moodle, D2L, Blackboard, Google Classroom). Sócio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) desde 1998.

Contato: [ead.adriano@gmail.com](mailto:ead.adriano@gmail.com)

Site: [eadadriano.wixsite.com/mundoacademico](http://eadadriano.wixsite.com/mundoacademico)

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-0688-3441>

### **Juliano Schimiguel**

Instituição/Afiliação Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL - Brasil

Possui Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2006), Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2002) e Graduação de Bacharelado em Informática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1999). Atualmente é Professor Permanente do Programa de Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, SP), Professor do Centro Universitário Anchieta - UNIANCHIETA (Jundiaí, SP), e Associado Profissional no Pecege da USP/Esalq (Piracicaba/SP). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Interação Humano-Computador (IHC) e Engenharia de Software, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento web, design e avaliação de interfaces, sistemas de informação geográfica, geoprocessamento, análise de sistemas, UML, UP, ensino-aprendizagem de tecnologias e matemática, conteúdos digitais interativos, objetos de aprendizagem, ambientes virtuais e colaborativos, jogos para o ensino, etc.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-8552-7984>



### **Elizabeth Aparecida Assis Brandão Correio**

Instituição/Afiliação Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL - Brasil

Atuante desde 1991, desenvolvi projetos interdisciplinares na área de marketing e propaganda relacionados à clientes, educação e ao meio ambiente. Atuei na área de Meio Ambiente, paralelamente á Educação, planejando, desenvolvendo e executando projetos na visão técnica e de gestão. Trabalhei na Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Itu como Diretora de Desenvolvimento e Gestão de Projetos Ambientais, coordenando equipes e concluindo projetos de repercussão Mundial, Nacional, Estadual e Local, conquistando títulos e verbas para o Município. Fui representante municipal (interlocutora) de Itu por três anos consecutivos, nos assuntos relacionados ao Meio Ambiente, pelo Projeto Município Verde Azul, da Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Leciono desde 1998 no Ensino Fundamental II, Médio, Técnico e na Formação de jovens e adultos, lecionando Ciências, Biologia, Física, Matemática, Química, Educação Ambiental, Orientação Sexual, Práticas Experimentais, Protagonismo Juvenil e Ecologia, em escolas particulares, estaduais e municipais do Estado de São Paulo. Leciono também no em ensino superior, no CEUNSP, em disciplinas básicas e técnicas voltadas para Ciências Biológicas, Engenharia Ambiental, Pedagogia, Odontologia e Medicina Veterinária. Fiz Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática sanduíche em Portugal com pesquisas em Objetos Digitais de Aprendizagem no ensino da Biologia. Sou Perita Judicial Ambiental e microempresária na Iori Ambiental Consultoria e Desenvolvimento de Projetos Sócio Ambientais, atuando no planejamento, desenvolvimento, execução, recuperação e gestão de serviços ambientais à empresas, escolas, órgão institucionais e pessoas físicas. Atuo como Bióloga e educadora ambiental no Instituto Japi em Cabreúva.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5123-6852>

### **Rita de Cássia Frenedoze Correio**

Instituição/Afiliação Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL - Brasil

Bacharel em Ecologia e Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e doutorado em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professora titular de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, SP). Ministra disciplinas da área da Ecologia Geral, Avaliação de Impacto Ambiental e de Ecologia de Populações e Ecossistemas. Na pós-graduação é docente do programa acadêmico Mestrado/Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática com projetos na área de ensino de Ciências e Biologia e de Educação ambiental.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5005-677X>



PAIDÉI@  
ISSN - 1982-6109

REVISTA CIENTÍFICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



**Artigo Recebido em: 14/03/2023**

**Aceito para Publicação em: 30/06/2023**