

Objetos digitais de aprendizagem (ODA) para o Ensino de Ciências e Biologia como produtos de mestrados profissionais

Digital learning objects (DLO) for teaching science and biology as products of professional master's degrees

Daniela de Nazaré Torres de Barros

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação do Pará
biodanielatorres@gmail.com

Leônidas Amorim Costa

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação do Pará
leonidas.costa@escola.seduc.pa.gov.br

Tiago Coelho da Silva

UFPA - Universidade Federal do Pará
atsilva031216@gmail.com

Gabriela Alves Sales

UFPA - Universidade Federal do Pará
gabrielasalesbio@gmail.com

Lilliane Miranda Freitas

UFPA - Universidade Federal do Pará
lilliane@ufpa.br

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a produção acadêmica dos Mestrados Profissionais (MP) em Ensino de Ciências, no período de 2010 a 2019, que tiveram como foco de pesquisa os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) como recurso didático-metodológico para o Ensino de Ciências e Biologia. No levantamento realizado em 36 programas de MP em Ensino de Ciências, foi encontrada uma produção total de 1017 dissertações entre o período de 2010 a 2019. Foram identificados 134 trabalhos que abordaram o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação, dos quais 57 produziram um tipo de ODA, como páginas da web, multimídias e textos de apoio ao ensino. Consideramos que a produção de ODAs nos MP permite atender uma demanda de recursos digitais não só para a Educação Básica, mas aos outros níveis de ensino, principalmente as licenciaturas, possibilitando um ensino inovador por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação.

Palavras-chaves: tecnologia digitais de informação e comunicação, mestrados profissionais, objetos digitais de aprendizagem.

ABSTRACT

This research aims to analyze the academic production of Professional Masters (MP) in Science Teaching, in the period from 2010 to 2019, which focused on research the Digital Objects of Learning (ODAs) as a didactic-methodological resource, in the teaching of Sciences and Biology. In the survey conducted in 36 MP programs in Science Teaching, a total production of 1017 dissertations was found between 2010 and 2019. 134 papers were identified that addressed the use of digital information and communication technologies, of which 57 produced a type of DLO, such as web pages, multimedia and teaching support texts. We consider that the production of DLOs in the MPs allows to meet a demand for digital resources not only for basic education, but at other levels of education, especially undergraduate degrees, enabling innovative teaching through digital information and communication technologies.

Key words: digital information and communication technology, professional masters, digital learning objects.

Introdução

Recorrer as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Ciências e Biologia pode contribuir, quando corretamente utilizadas, muito positivamente com o docente na construção do conhecimento. Os recursos digitais proporcionam um engajamento maior, em que os discentes são estimulados por uma aprendizagem interativa e integrada, pois corresponde a sua realidade, saindo do tradicionalismo escolar de aulas passivas (SILVA JÚNIOR, 2018).

Para Silva (2015, p.33) os domínios técnicos e pedagógicos devem evoluir em paralelo, por isso não se pode esperar que primeiro os professores dominem totalmente a tecnologia para que sejam capazes de articular o seu uso num percurso pedagógico, mas sim “as tecnologias devem estar relacionadas com as exigências pedagógicas, com isso trazendo novas possibilidades”. Logo, se faz necessário um aprimoramento pedagógico-tecnológico, tanto da escola quanto dos docentes, para que seja efetivado a construção do conhecimento científico a que se propõem a utilização do recurso.

Dentre os diversos tipos de recursos digitais, destacamos os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), que são recursos didáticos produzidos com a finalidade de ensino, isto é, são recursos suplementares ao ensino, sendo materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos de arquivos digitais visando a potencializar o processo de aprendizagem nas atividades que serão propostas (TAROUÇO ET AL., 2003).

Segundo Singh (2001), um ODA deve ser estruturado e dividido com: *Objetivos*, que são os objetivos pedagógicos para o uso do objeto; acompanhados dos pré-requisitos ou conhecimentos prévios para melhor resultado com os conteúdos; *Conteúdo instrucional*, que são as instruções do material didático necessário para que o discente possa atingir os objetivos propostos; *Prática e feedback*, que permite ao discente utilizar o material e receber retorno sobre o atendimento dos objetivos propostos no ODA.

Moreira e Conforto (2011) ressaltam que, embora os ODA proporcionem novas formas de aprendizagem, muitas vezes impõem novos obstáculos à diversidade humana em relação à acessibilidade e à usabilidade. Carneiro e Silveira (2014), definem como facilitadores para todo o processo, pois é incontestável que esse recurso, ganhe espaço cada vez maior, pois permite ao ensino e a aprendizagem dinamismo, interatividade e flexibilidade.

Partindo dessas considerações, da forte presença das mídias e tecnologias digitais no contexto contemporâneo, e especificamente no cenário educacional atual, que devido a pandemia de COVID-19 foi alterado para o formato remoto e on-line, no qual mais do que nunca o domínio dos recursos digitais se mostrou indispensável, o presente trabalho tem como objetivo realizar a sistematização e análise de trabalhos acadêmicos oriundos de Mestrados Profissionais de Ensino de Ciências (2010 a 2019) que tenham as TDIC como recurso didático-metodológico. A partir disso, pretendemos contribuir na disseminação desses trabalhos acadêmicos para a realidade escolar, a fim de que as práticas de ensino de Biologia e Ciências nas escolas sejam diferenciadas e significativas a partir do uso das TDIC. Especificamente os Objetos Digitais de Aprendizagem, os ODA, dentro da prática pedagógica de Ciências e Biologia.

Metodologia

Esta investigação se insere num projeto de pesquisa que tem como título “*A disseminação da produção científica na escola: promovendo a interação entre ensino e pesquisa na Educação Básica*” (CNPQ/UFPA/IECOS), que tem como objetivo geral a disseminação da produção acadêmica no ambiente escolar, a partir da produção científica advinda dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências, a fim de qualificar a prática docente de professores de ciências e biologia e a melhoria do ensino na Educação Básica.

Para a aquisição dos dados foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que é uma modalidade de pesquisa que estuda e analisa documentos de domínio científico por meio do contato direto com obras ou documentos como teses, dissertações e artigos que tratem do tema em estudo (SÁ-SILVA et al., 2009). Como primeira etapa da pesquisa, identificou-se na Plataforma Sucupira da CAPES os Programas de Pós-graduação (PPG), de todas as regiões do país, que possuíam cursos de Mestrado Profissional na área de Ensino de Ciências, com início de funcionamento até 2015. Foram encontrados 36 cursos de MP em Ensino de Ciências, no quais efetuou-se a segunda etapa da pesquisa, que consistiu na busca das dissertações e produtos educacionais publicadas no período de 2010 a 2019, nos seus respectivos endereços eletrônicos.

Na seleção dos trabalhos foram priorizados aqueles que se dedicaram estritamente ao ensino de conteúdos relacionados às componentes curriculares de Ciências, no Ensino Fundamental, e Biologia no Ensino Médio. Além de trabalhos voltados a formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. Portanto, não foram considerados nos PPGs de Ensino de Ciências os trabalhos sobre Educação Matemática, Ensino de Química e Ensino de Física cujo nível de ensino investigado fosse o Ensino Médio.

A partir desse critério de seleção dos trabalhos, foram identificados no levantamento um total de 1017 dissertações, as quais foram sistematizadas com base nos descritores: ano, título, autor, orientador, instituição, nível de ensino, conteúdo/tema do currículo escolar de Ciências, tipo de recurso didático-metodológico, interdisciplinaridade e tipo de produto educacional, a partir da leitura dos resumos e leitura exploratória e analítica dos trabalhos.

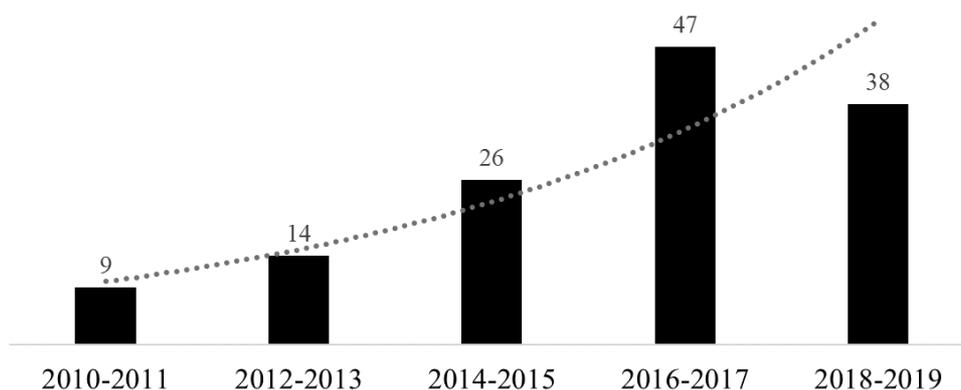
Efetuamos dois recortes no universo amostral a fim de refinar a análise, o primeiro foi no descritor “Recurso Didático-Metodológico”, selecionando para análise a categoria TDIC (134 trabalhos); e o segundo recorte considerando dentro das TDIC, incidiu no descritor “tipo de Produto Educacional (PE)” para identificação dos ODAs (57 trabalhos) desenvolvidos pelos pesquisadores para Ensino de Ciências e Biologia.

A partir daí elaboramos uma planilha para sistematizar os dados com base nos descritores definidos dos 134 trabalhos selecionados e, à medida em que a planilha ia sendo alimentada, foram sendo criadas categorias e subcategorias de análise, buscando garantir que todas as informações coletadas possibilitassem uma classificação e análise dos trabalhos encontrados e a posterior interpretação referencial dos dados.

Resultados

Do total de 1017 dissertações de Mestrado Profissional encontradas 134 (13%) produções correspondiam ao uso das TDIC como Recurso Didático-Metodológico, enquanto 87% (n=848) estão agrupados em outras categorias neste descritor. Importante destacar que a produção em TDIC ocupa o segundo lugar entre os recursos didático-metodológicos desenvolvidos nos MP, estando atrás da Sequência Didática que ocupou o primeiro lugar com um percentual de 27% (n=275). Essa evolução é ainda mais perceptível quando observamos o descritor “Ano de produção”, que na presente análise categorizou-se em biênios (Figura 1). A maior quantidade de dissertações com TDIC corresponde ao biênio de 2016-2017 correspondendo a 47 produções.

Figura 1: Produção de trabalhos com TDIC por biênio.



Fonte: Autores.

Na última década foi possível constatar o avanço do crescimento das tecnologias digitais em todos os setores da sociedade, atribuímos isso à popularização dos dispositivos móveis de comunicação, acompanhados de inúmeros aplicativos para os mais variados fins. Acompanhando esse ritmo, as TDIC entraram também em sala de aula, convidadas a contribuir em um primeiro momento com o ensino, na atualidade ela é parceira na aprendizagem, hoje não só construindo o conhecimento, mas também o compartilhando, possibilitando atravessar fronteiras geográficas e geracionais.

A pesquisa de Freitas (2016), realizada com teses de Ensino de Biologia, já apontava as TDIC como o segundo recurso mais utilizado nas pesquisas de doutorado. De acordo com a autora, apesar de a “era digital” ter possibilitado o crescimento de cursos à distância, a emissão e o recebimento instantâneo de materiais digitalizados, ter proporcionado a flexibilização do tempo e a quebra de barreiras espaciais, as TDIC ainda não são exploradas em todo seu potencial, principalmente pelo analfabetismo digital dos docentes e discentes e a visão mercadológica adotada por algumas instituições de ensino.

A tendência é o crescimento ainda maior, de trabalhos elaborados com esse tema para os próximos anos, pois um cenário que certamente somará ao uso já rotineiro das TDIC e que

contribuirá para o aceleração do crescimento é a pandemia de COVID-19 ocorrida no ano de 2020 que impôs ao processo educacional mundial, devido às condições sanitárias de distanciamento social, a substituição do ensino presencial pelo ensino remoto, forçando a reestruturação da prática pedagógica para os moldes do universo virtual.

Em virtude desse cenário, avaliamos que o crescimento já demonstrado, se manterá como uma tendência e que pesquisas futuras possivelmente registrarão ainda maior volume de trabalhos sobre TDIC para os próximos anos, devido à necessidade de reformulação do ensino para aulas remotas, reestruturando a prática pedagógica com a literacia digital tem sido evidenciada como uma necessidade primordial na formação de docentes.

Os docentes após a imigração digital imposta pela crise de saúde mundial, não deixarão de atender os anseios dos discentes, os nativos desse universo. Não desperdiçará o aprendizado que os últimos tempos o obrigaram a utilizar, será um processo de adequação com a realidade de cada instituição. Lima (2021), ressalta que os docentes precisam assimilar que as TDIC são valiosas ferramentas da qual podem fazer uso, e não como seu opositor à sua função de mediador/construtor do conhecimento, com criatividade e inovação, pois a realidade do seu discente é um universo digital.

Como os MPs apresentam como requisito para a obtenção do título a elaboração de um Produto Educacional (PE), para que seja aplicado no ensino na Educação Básica, consideramos importante a análise dos PEs, por se constituírem em um material importante para a formação inicial e continuada de professores por proporem de forma aplicada alternativas ao ensino. Identificamos e classificamos os trabalhos quanto ao tipo de PE produzido, os principais tipos desenvolvidos foram: “Proposta Didática com TDIC”, “Cursos para usar TDIC”, “Objeto digital de aprendizagem”, “Página da Web” e “Ambiente virtual de aprendizagem” (Tabela 1).

Tabela 1: Tipos de Produtos Educacionais nas dissertações sobre TDIC.

TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL	CARACTERIZAÇÃO	QUANTIDADE DE DISSERTAÇÕES	%
Objeto Digital de Aprendizagem (ODA)	É um recurso digital utilizado no processo de ensino atrelado ao conteúdo curricular.	57	43,5%
Proposta didática com TDIC	É um conjunto de atividades de ensino com várias etapas em quais ocorra em pelo menos uma delas a utilização da TDIC.	47	35,2%
Curso para usar TDIC	Curso em que as TDIC sejam o foco estando integradas ao conteúdo curricular como recurso pedagógico.	30	22,3%
TOTAL		134	100%

Fonte: Autores.

Pelo destaque dos ODA nos trabalhos de MP analisados, priorizamos a caracterização e análise dos tipos de ODA, e a partir da análise dos 57 trabalhos classificados na categoria de ODA, identificamos os seguintes tipos desenvolvidos nos trabalhos: Plataforma Digital a maior quantidade de produções, seguido por Multimídia e os Textos de apoio (Tabela 2).

Tabela 2: Tipos de ODA.

TIPOS DE ODA	DEFINIÇÃO	QUANTIDADE	%
---------------------	------------------	-------------------	----------

PLATAFORMA DIGITAL	São as ferramentas digitais utilizadas, para construção de cursos, armazenamento de recursos e informações. Funcionam como uma central de conteúdo e de hospedagem de ODA (AVA, sites, blogs, redes sociais e repositórios, softwares, aplicativos).	42	74%
MULTIMÍDIA	Compreende à mídia digital que pode estar armazenado em algum local virtual ou físico que permita acesso online ou offline (vídeos, áudios, imagens, dvd e cd-room).	9	16%
TEXTO DE APOIO	Representam os textos de apoio pedagógico, geralmente armazenados e disponibilizados em algum local virtual ou físico que permita acesso online ou offline (e-books, livros paradidáticos e revistas digitais).	6	10%
TOTAL		57	100%

Fonte: Autores.

Verificamos a predominância de repositórios de ODA, ou seja, de produtos que disponibilizassem aos docentes e discentes um acervo de ODA para ensino e estudo que estivessem disponíveis em uma busca rápida e objetiva. Porém, Tarouco e Schmitt (2010) constatam que a crescente quantidade na elaboração de ODA e a baixa organização no armazenamento desses objetos dificultam a pesquisa, a recuperação e o reuso desses recursos. Kawase et al. (2013), sugere para que um ODA seja bem utilizado ele necessita de metadados bem definidos, que o descreva. Miranda e Ritrovato (2014) explicam que metadados são como tags (rótulos/etiquetas) que os colocam em categorias e classificam otimizando, dessa forma, a sua utilização.

Partindo desses desafios e diante dos resultados que no decorrer desta pesquisa nos deparamos, isto é, com recursos muito interessantes para serem utilizados pelos docentes dispostos e empenhados em agregar a suas práticas uma forma mais atraente e contemporânea de construir conhecimento por meio das TDIC. Segundo Germano (2016) os discentes sentem-se entusiasmados na possibilidade de uso em sala de aula, mas também alerta que é para o docente uma tarefa árdua, pois requer entre vários fatores planejamento do contrário apenas a mesma prática em posse de um dispositivo eletrônico.

Silva (2019) afirma que a utilização de vídeo potencializa a aprendizagem, pois esse recurso permite a contextualização, clareza, interdisciplinaridade e abordagem científica. Logo o recurso é viável podendo abranger vários conteúdos em um único produto.

Os textos de apoio, como os e-books produzidos nas pesquisas analisadas, são materiais que apresentam uma sequência lógica, pré-definida pelo criador do material, para guiar a leitura e atenção do leitor. De acordo com Pacheco (2013), os e-books “não tem estrutura engessada de um texto convencional e também se difere de sites ou blogs, em que o leitor pode facilmente se “perder” em conteúdos dispersivos”. Consideramos que os textos de apoio e multimídias, bem como as plataformas digitais, são materiais que oferecem um aporte de conteúdos e informações, contribuindo em muito com o ensino, como importantes formas de aquisição e disseminação de conhecimento. O recurso pedagógico para o processo de ensino de qualquer nível de aprendizagem, tem de estar em consonância com o contexto do discente, tal qual o meio em que está inserido, atentando sempre para a contemporaneidade. Em que tal recurso

deva proporcionar interatividade, autonomia, cooperação, cognição e afetividade (ALEXANDRE, 2017).

Conclusão

A partir da presente investigação foi possível perceber que a pós-graduação no Brasil, nas produções das dissertações do MP especialmente na última década, já tem oferecido uma razoável produção de pesquisas sobre TDIC, e particularmente sobre os ODAs. O que permite atender uma demanda de recursos digitais não só para a Educação Básica, mas aos outros níveis de ensino, principalmente as licenciaturas, pelos resultados aqui demonstrados com a produção de dissertações em sua maioria com foco na formação de professores.

No Brasil, algumas Instituições de Ensino Superior já oferecem em suas matrizes curriculares dos cursos de licenciatura algum componente que aborda a tecnologia no ensino. Isto prepara o futuro docente para uma realidade tecnológica da sala de aula, oportunizando a familiarização com os recursos digitais, como se fosse um processo de “naturalização” do imigrante digital a essa dimensão virtual, que se faz presente não só na educação, mas na pesquisa e comunicação.

Com a tendência de crescimento, apontada por este estudo, do desenvolvimento de pesquisas em ensino que abordam as TDIC, é provável que daqui a alguns anos os docentes não sejam mais resistentes a utilização das TDIC em suas práticas, ao contrário, é possível que busquem cada vez mais atualizar-se nessa área. Não apenas a tendência das pesquisas apontava nessa direção, mas a própria crise mundial de saúde provocada pela pandemia de COVID-19, fez com que, mesmo de modo forçado e com muitas ressalvas, devido as imensas desigualdades socioeconômicas que escancararam as mazelas educacionais do país, houvesse a utilização, aprendizagem e exploração em massa de vários recursos digitais para o ensino remoto, como única alternativa viável para o contexto pandêmico.

Agradecimentos e apoios

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Referências

ALEXANDRE, M. R. **Um estudo sobre Objetos Digitais de Aprendizagem no processo de alfabetização e letramento.** 145 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2017.

CARNEIRO, M.; SILVEIRA, M. Objetos de aprendizagem sob o ponto de vista dos alunos: um estudo de caso. **Revistas Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-393, 2012.

FREITAS, L. M. **Recursos Didáticos em Ensino de Biologia:** análise histórico-epistemológica da produção doutoral brasileira (1972-2014). 249 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá. 2016.

GERMANO, E. D. T. **O software algodoo como material potencialmente significativo para o ensino de física:** simulações e mudanças conceituais possíveis. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

KAWASE, R.; SIENHNDEL, P.; NUNES, B. P.; FISICHELLA, M. Automatic competence leveling of learning objects. **Proceedings IEEE**, 13th ICALT, p 149–153. 2013.

LIMA, J. M. M. Plataforma Moodle: A educação por mediação tecnológica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, Ed. 01, Vol. 09, pp. 53-73. 2021.

MIRANDA, S.; RITROVATO, P. Automatic extraction of metadata from learning objects. Proceedings of International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, **IEEE INCoS**, p 704–709. 2014.

MOREIRA, M. B.; CONFORTO, D. Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) – Workshop de Informática na Escola (WIE), 22º/17º, 2011, Aracaju-SE. **Anais do 22º SBIE – 17º WIE**. Aracaju: UFS, 2011. p.390-393.

PACHECO, Nívea M. **Meu gui@ aliment@r virtu@l: um e-book sobre alimentação saudável na adolescência**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, ano 1, v. I, p 1-15. 2009.

SILVA JUNIOR. O.R., Jogos no ensino de Biologia: uma forma dinâmica de aprender sobre os Arthropodes. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 3ª Edição Especial – n. 2, p. 152-158. 2018.

SILVA, M. Q. **Desenvolvimento do Vídeo Educacional Esquistossomose: O Caramujo não é o “Vilão”**. Dissertação (mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2019.

SILVA, R. C. **O estudo de conceitos de ecologia por meio de objetos digitais de aprendizagem**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.) - Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Exatas e Naturais. Blumenau. 2015.

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. 2001. Disponível em www.imsproject.org/content/packing/ims-cp-bestv1p1.html. Acesso em 09 set 2020.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **Revista Novas Tecnologias para a Educação**. Porto Alegre: v. 1. nº 1, 2003.

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R. Adaptação de Metadados para Repositórios de Objetos de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias para a Educação**, v. 8, n. 2, 2010.