
CATÁLOGO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES PARA AS PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

CATALOG OF DIGITAL LEARNING OBJECTS: CONTRIBUTIONS TO TEACHING PRACTICES IN SCIENCE TEACHING

Jefferson Batistella*

Marcelo Franco Leão**

RESUMO

Os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) têm contribuído com professores nas práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula, por meio de uma linguagem envolvente e atual. A utilização desses recursos foi recorrente no período da pandemia da Covid-19. Desse modo, este estudo objetivou catalogar os ODA disponíveis para serem utilizados no Ensino de Ciências, mediante pesquisa descritiva e exploratória, de abordagem qualitativa, do tipo estado do conhecimento. Para tanto, o levantamento da produção científica recorreu aos repositórios Periódicos CAPES, SciELO e PubMed com filtro dos anos de 2017 a 2021 e catalogou 22 ODA, contendo a descrição de aspectos técnicos e aspectos pedagógicos. Em síntese, evidenciou-se que a utilização de ODA por professores de Ciências nas práticas pedagógicas contribuem para o processo educativo na construção de aulas dinâmicas e atrativas.

Palavras-chave: Aulas de Ciências; Tecnologias Digitais; Processo Educativo.

ABSTRACT

The Digital Learning Objects (DLO) have contributed to teachers in the pedagogical practices developed in the classroom, through an engaging and current language. The use of these resources was recurrent during the period of the Covid-19 pandemic. Thus, this study aimed to catalog the DLO available to be used in Science Teaching, through descriptive and exploratory research, with a qualitative approach, of the state of knowledge type. To this end, the survey of scientific production used the periodic repositories CAPES, SciELO and PubMed with a filter for the years 2017 to 2021 and cataloged 22 DLO, containing the description of technical aspects and pedagogical aspects. In summary, it was evidenced that the use of DLO by Science teachers in pedagogical practices contributes to the educational process in the construction of dynamic and attractive classes.

Keywords: Science classes; Digital Technologies; Educational Process.

* Mestre em Ensino (IFMT). Professor da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. E-mail: jeffersonbatistella@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8214-2795>

** Doutor em Educação e Ensino de Ciências (URGS). Professor do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Confresa, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9184-916X>



1 INTRODUÇÃO

O contexto deste estudo aconteceu em meio a Pandemia mundial da Covid-19, que causou mudanças no ambiente educacional, ocasionou transformação de paradigmas e impactou os modelos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, os processos educativos nas escolas brasileiras tiveram algumas reformulações ou adaptações (LEÃO; BATISTELLA, 2021).

Nota-se que no cenário pandêmico várias Tecnologias Digitais (TD) e Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) foram utilizados, em âmbito nacional e mundial, por setores comerciais, industriais, saúde e outros. No que tange à pesquisa, principalmente nos setores educacionais público e privado, estas demandas geraram mudanças, mas, a priori, é preciso entender algumas tendências, conceitos e possibilidades de uso das TD e ODA.

Os ODA são recursos favoráveis ao processo educativo de variados componentes curriculares, como definem Aguiar e Flôres (2014). Tarouco (2012) afirma que os ODA são blocos de aprendizagem, modulares e reutilizáveis, idealizados para distribuição e acesso à Internet. Ademais, Tallei e Silva (2016) afirmam que os ODA são instrumentos digitais reutilizáveis para o processo de aprendizagem, classificados em recursos ou aplicações como: animações, aplicativo móvel, apresentação multimídia, áudio, aula digital, plataformas, simulado e software, vídeos. Salienta-se que estudos relacionados ao recorte temporal de 2016 a 2020 evidenciam que os ODA se destacam no contexto educacional mundial (LEÃO; BATISTELLA, 2021).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo geral catalogar as características de alguns ODA disponíveis para serem utilizados no Ensino de Ciências. Para tanto, a pesquisa foi realizada nas seguintes etapas: estudos bibliográficos de artigos, livros e dissertações; posteriormente, realizou-se o levantamento da produção científica nacional e internacional dos últimos cinco anos, conseqüentemente, produção de dados; análise crítica dos resultados e a catalogação dos ODA voltados para o Ensino de Ciências.

Além disso, cabe ressaltar que o presente estudo se apoia em importantes autores como: Aguiar e Flôres (2014), Braga e Menezes (2015), Carneiro, Figueiredo e Ladeira (2012), Leão e Batistella (2021), Martins (2013), Tallei e Silva (2016), Tarouco (2012), Wiley e Hilton III (2018). No que tange aos procedimentos metodológicos empregados, esta investigação se caracteriza como pesquisa básica, de campo, com a abordagem qualitativa, descritiva e exploratória.

Em suma, o presente artigo está organizado da seguinte maneira: inicialmente, apresenta reflexões teóricas sobre as TD e ODA, em seguida, expõe os aspectos metodológicos da pesquisa, em continuidade, demonstra os resultados da pesquisa com o catálogo dos ODA para os professores utilizarem em suas práticas educacionais.

2 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Segundo Carvalho (1997), a tecnologia transcorre todas as formações sociais, pois o foco é dar condições de produção de materiais que vão ser utilizados na necessidade de uma sociedade e, para isso, deve-se apropriar de técnicas, ou seja, a tecnologia está presente tanto numa enxada quanto num computador ou celular. O termo Tecnologia Digital (TD), para Lévy (2010), é um conjunto de tecnologias que proporcionam mudanças de figuras, imagem, som, linguagem, dados entre outros, para números. Na educação, as TD podem contribuir para o processo educativo.

Ademais, entende-se que no momento anterior ao período pandêmico, as TD já proporcionavam aos professores recursos para deixar as aulas mais atrativas e, assim, os professores conseguiram se comunicar de formas diferentes através de aplicativos. As mudanças tecnológicas estavam sendo sentidas também no âmbito escolar, vindo do cotidiano das pessoas, embora não ocorresse uma dependência desses recursos para que professores e estudantes estivessem envolvidos no processo educativo das aulas de Ciências.

Contudo, diante de todos os acontecimentos provocados pela pandemia, o contexto educacional brasileiro precisou se adaptar rapidamente. As escolas, os gestores, o conjunto de todas as comunidades escolares públicas e privadas tiveram que se utilizar de mecanismos tecnológicos, como TD e ODA e, assim, os planejamentos pedagógicos sofreram mudanças perceptíveis para um novo modo de trabalho, com adequações realizadas para se enfrentar o momento emergencial.

A esse respeito, Luciano, Boff e Chiaramonte (2010) definem que a TD proporciona novos caminhos para se localizar informações, permitir criação e modificações de transmitir conhecimento, quebrando os empecilhos entre os estabelecimentos e as comunidades educacionais e transforma os lugares em que ocorrem o ensino e a aprendizagem, como nos lares, nas empresas e noutros lugares, onde em geral isso não ocorria.



Em resumo, para Carneiro, Figueiredo e Ladeira (2020), observa-se a utilização de TD no contexto atual e, portanto, torna-se importante conhecer seus conceitos e funcionalidades nos setores educacionais, pois oferecem muitas possibilidades, conforme as dinâmicas e as projeções para atender determinadas demandas. Logo, seu conceito e efetividade pedagógica puderam ser, de fato, testados em ambientes educacionais.

No contexto desta pesquisa, é plausível entender os conceitos e tendências e autores basilares que referenciam os ODA, sendo assim, os ODA são compreendidos como recursos favoráveis ao processo educativo de variados componentes curriculares (AGUIAR; FLÔRES, 2014). Tarouco (2012) afirma que os ODA são blocos de aprendizagem, modulares e reutilizáveis, idealizados para distribuição e acesso à Internet. Enquanto para Tallei e Silva (2016), os ODA são instrumentos digitais reutilizáveis para o processo de aprendizagem, classificados em recursos ou aplicações como: animações, aplicativo móvel, apresentação multimídia, áudio, aula digital, plataformas, simulado e software, vídeos.

Desse modo, ODA são recursos educacionais que foram projetados para apoiar a aprendizagem em ambientes digitais. Segundo Wiley e Hilton III (2018), ODA são recursos digitais que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o processo de ensino e aprendizagem e que possuem, além de outras características, a possibilidade de serem utilizados diretamente pela internet.

Entende-se que os ODA são importantes, visto que permitem uma grande flexibilidade na criação e aplicação de conteúdos educacionais e podem possibilitar a construção e personalização da aprendizagem de acordo com as necessidades individuais de cada estudante. Os ODA em suas propostas deverão ajudar a melhorar o processo de ensino e aprendizagem deixando mais dinâmico e interessante, com a utilização de recursos audiovisuais para exemplificar conceitos básicos e complexos dos componentes curriculares de Ciências.

Segundo Valente e Almeida (2012), os ODA podem ser usados como complementos às aulas presenciais, como suporte a atividades de pesquisa, como ferramentas de auto estudo, complementando conteúdos de livros didáticos, ou mesmo como suporte a aulas virtuais ou em sala de aula invertida.

Outrossim, para Tezani e Alexandre (2020), o uso de ODA muitas vezes têm sentidos de aplicação que estão ligados às perspectivas afetivas ou emocionais, atuando como várias possibilidades de diálogo entre os estudantes e os professores, virtualmente ou

presencialmente. Nesse contexto, poderá ocorrer maior autonomia dos estudantes quanto à aplicação e às decisões sobre determinadas temáticas, possibilitando que os estudantes expressem opiniões e resoluções de determinados assuntos, facilitando tanto para estudante como professores a busca de conteúdos científicos de forma fácil e ágil, além de flexibilizar a divulgação de pesquisa ou trabalhos científicos, por meio de videoconferências.

Em síntese, Wiley e Hilton III (2018) destacam que a utilização de ODA pode proporcionar vantagens significativas de possibilidades de eficiência, acessibilidade e eficácia no processo educativo de Ciências e demais componentes curriculares, o que poderá contribuir para ajudar a diminuir as defasagens educacionais dos estudantes pós-pandemia.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O delineamento da presente investigação, ao se fazer uma reflexão sobre ODA no Ensino de Ciências, optou pela realização de uma pesquisa básica, a partir de leituras de autores basilares e secundários, com a abordagem qualitativa e descritiva/exploratória, quanto ao seu objetivo.

Para produção do catálogo de ODA, escolheu-se a princípio, os bancos de dados de publicações científicas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e O *Scientific Electronic Library On-line* (SciELO), com os seguintes descritores de busca: Objetos digitais de aprendizagem no Ensino de Ciências e Objetos digitais de aprendizagem. Utilizou-se, também para reforçar a construção do catálogo de ODA, e possuir um bom embasamento teórico sobre a temática, o banco de dados de produções científicas internacionais *PubMed – National Library of Medicine (NLM)* com o descritor de Busca *Digital Learning Objects in Science Teaching* e, posteriormente, optou-se pelo filtro dos anos de 2017 a 2021. Destaca-se que os critérios de análise e tabulação adotaram orientações de Bardin (2016), em concordância com a metodologia conceituada Análise de Conteúdo.

Depois da seleção dos bancos de dados, da leitura e da análise de dados dos artigos selecionados, iniciou-se a construção do catálogo de ODA com o intuito de instrumentalizar os professores de Ciências para utilizarem TD em suas aulas. Dessa maneira, foram catalogados os ODA mais utilizados nos bancos de dados citados anteriormente.



Esse catálogo, em forma de folheto digital, contém os ODA observados por meios dos métodos de Bardin e dos critérios do *Multimedia Educational Resource for Learning and On-line Teaching* (MERLOT), que os classificam conforme a qualidade do conteúdo, usabilidade e potencialidade como objeto que auxilia no ensino e aprendizagem. Sendo assim, a catalogação dos ODA desta pesquisa foi ajustada conforme Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003), a partir das categorias: Geral, dados gerais que descrevem os ODA e Educacional, características Educacionais e Pedagógicas dos ODA.

Em síntese, foram sistematizados para análise as seguintes categorias: Aspectos Técnicos, distribuídos nos seguintes subgrupos: Identificação do ODA, Tipo de ODA, Dispositivo de uso, Funcionalidade, Sistema Operacional e Requisito para uso, Link de Acesso; Aspectos Pedagógicos: Identificação do ODA, Conceitos abordados, Público/etapa de estudo, Interdisciplinaridade, Contextualização, Interatividade/participação, Atividades Avaliativas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No contexto atual, tem-se a possibilidade de se procurar vários ODA diretamente pelo site de busca da Google, que dispõe de muitos recursos reutilizáveis para aplicar no Ensino de Ciências. Assim, os usuários encontram diferentes conteúdos de ODA específicos para os seus objetivos em vários níveis de Ensino (Fundamental, Médio e Superior).

De maneira geral, observa-se que eles são organizados primeiramente por assunto, ocorrem as definições para sua aplicabilidade educacional ou como o professor pode utilizá-lo em sala de aula com recurso para melhorar suas aulas. Possuem também algumas observações de quantos downloads foram realizados e alguns mostram quais são mais atuais, mais votados e visualizados. Entretanto, tem-se muitos ODA que são privados (pagos), o que dificulta o acesso de alguns específicos na área de Ciências. Para tanto, o Catálogo dos ODA encontrados nos artigos, nas dissertações e nos repositórios voltados ao Ensino de Ciências está distribuído em dois quadros (1 e 2).

Quadro 1 – Aspectos Técnicos do Catálogo dos ODA.

Identificação do ODA	Tipo de ODA	Dispositivo de uso	Funcionalidade	Sistema e Requisito para uso.	Link de acesso
AE – Atividades Educativas	Site e Plataforma	Computadores e dispositivos móveis	On-line	Windows, Mac, Linux e Android.	https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?procurar_por=ciencias
Balanceamento de Equações químicas	Software e Jogo	Computadores, iPads e Chromebooks	On-line	Simulações HTML5, podem ser executadas em sistemas Windows, Mac e Linux.	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry
Chemical Balance	Software	Smartphone	Off-line	Android.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devjoe.chemicalbalancer
Comic Creator	Software	Smartphone	Off-line e On-line	Android 2.0 acima	https://comic-creator.br.uptodown.com/android
Escape Room	Aplicativo, Software	Dispositivos móveis	On-line	Android.	https://games.jmir.org/2021/1/e19765
Escola Games	Site e Plataforma de Jogos	Computadores e dispositivos móveis	On-line	Windows, Mac, Linux e Android.	https://www.escolagames.com.br/jogos/
GeoGebra	Simulador e Jogo	Computadores	On-line	Windows e Android.	https://www.geogebra.org/m/tcbfhz82
Google Maps	Plataforma de Pesquisa	Computadores e dispositivos móveis	On-line	Windows, Mac, Linux e Android.	https://www.google.com.br/maps
HagáQuê	Software	Computadores	Off-line e On-line	Windows (95/98/Me/2000/NT e Superior) e Linux.	https://www.nied.unicamp.br/projeto/hagaque/
Kahoot®	Jogo e Plataforma	Computadores dispositivos Móvel	On-line	Windows e Android.	https://kahoot.com/
Lara Croft	Jogo	Dispositivos Móveis	Off-line e On-line	Suporta dispositivos com Android versão 4.4 ou superior, A jogabilidade é melhor em dispositivos de 2015 ou mais recentes.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.squareenix.relicrun&hl=pt_BR&gl=US
Movie Maker	Software	Computadores	Off-line	Windows (ME, XP, 7,8,8.1,10).	http://windows.microsoft.com/pt-br/windows/movie-maker



Planetabio	Site	Computadores e Dispositivos Móveis	On-line	Sistema: Linux, Windows, Android e iOS; Navegadores: Firefox, Google Chrome, Internet Explore.	http://www.planetabio.com.br/
Projeto Homem Virtual	Mídia audiovisual e Site	Computadores, tablets e smartphones	On-line	Windows e Android	https://homemvirtual.org.br/
Quilegal	Aplicativo	Dispositivos móveis	On-line	Android; Linguagens: HTML 5, CSS3 e JavaScript; Preferencialment e o navegador Mozilla Firefox.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quilegal.hipermidia
Rango Cards	Software e Jogo.	Dispositivos Móveis e iPhone	Off-line e On-line	Android e iOS.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.firasoft.rango&hl=pt_BR&gl=US
Reagentes, produtos e excessos	Software e Jogo	Computadores, iPads e Chromebooks	On-line	Simulações HTML5, podem ser executadas em sistemas Windows, Mac e Linux.	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry
Stellarium	Software	Computadores e Smartphone	Off-line e On-line	Linux; Windows 7 e superior; Mac OS X 10.12.0 e superior. Possui atualmente versão Web.	https://stellarium.org/pt/
Stripcreator	Site	Computadores dispositivos móveis	On-line	Windows, Mac, Linux e Android.	http://www.stripcreator.com/
Sway®	Site e Plataforma	Computadores dispositivos móveis	On-line	Windows e Android.	https://sway.office.com/Fx8pyNhH3RFjRpl?ref=Link&loc=play
Webquest Histologia	Site e Plataforma	Computadores e dispositivos móveis	On-line	Windows e Android.	https://jorachid.wixsite.com/histolegal
YouTube	Plataforma de Vídeos e Site	Computadores e dispositivos móveis.	On-line	Windows, Mac, Linux e Android.	https://www.youtube.com/

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Diante dos estudos realizados com a temática/assunto fica evidente que os tipos de ODA mais identificados foram, primeiramente, softwares; na sequência, sites, plataformas, jogos educativos. Além disso, aplicativos ficaram entre ODA menos identificados e apareceram

somente duas vezes. Entende-se como algo atípico ao contexto social em que a maioria das pessoas utilizam aplicativos em seus TD móveis, porém, sabe-se que o conceito de jogos e softwares pode ser considerado, em alguns casos, como um aplicativo móvel. Salienta-se que o uso softwares é mais usual pelas TD como Desktop e Notebook, os quais estavam sendo bastante utilizados no período pandêmico. Nota-se, também, que 13 ODA identificados se enquadram em mais de um tipo de ODA, logo, este fator pode aumentar as possibilidades de uso para aplicabilidade no Ensino de Ciências.

Em prosseguimento, os dispositivos de uso, ou seja, as TD mais citadas foram: computadores, dispositivos móveis, smartphones, chromebooks e iPads, sendo os menos identificados os iPhones e os tablets. Ressalta-se que 17 ODA podem ser utilizados em mais de um dispositivo, o que contribui para que professores e estudantes encontrem e possam utilizar a TD específica para seus determinados ODA, sendo que nem todas TD identificadas na pesquisa estão disponíveis no ambiente escolar.

Além disso, quanto à funcionalidade, percebe-se a grande dependência da Internet, pois a maioria, 15 dos ODA, funciona apenas on-line; cinco tantos on-line como off-line e dois somente off-line. Nesse sentido, reflete-se que a ausência de um sinal de qualidade, bem como quantidade de transmissão e recepção de dados da rede de internet utilizados nos espaços escolares de modo adequado para se utilizar os ODA dificilmente se atingirá a totalidade do uso desses recursos.

Outrossim, no que diz respeito ao Sistema Operacional e Requisito para uso constata-se que os mais utilizados para viabilizar os ODA são, sequencialmente, Android com 17 apontamentos de possibilidade de uso, Windows com 16, Linux com 10, pelos ODA, Mac 8 possibilidades de uso, em sequência, iOS com 2, o que está de acordo com o que se observa de tendência tecnológica em que a maioria das pessoas utilizam dispositivos móveis em seu cotidiano. É importante informar que 20 dos ODA possibilitam ser utilizados por mais de um sistema operacional o que contribui muito para facilitar a sua usabilidade, apenas dois são programados para serem utilizados apenas no sistema Android. Prosseguindo, identificou-se para possibilidade de uso dos ODA os seguintes navegadores: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer com a linguagem mais utilizada HTML5, também se observa CSS3 e JavaScript, preferencialmente, o navegador *Mozilla Firefox*.



Quadro 2 – Aspectos pedagógicos do Catálogo dos ODA.

Identificação do ODA	Conceitos abordados	Público/etapa de estudo	Interdisciplinaridade	Contextualização	Interatividade/participação	Atividades avaliativas	Utilização
AE – Atividades Educativas	Propriedades do Som, Animais, Fase da água, Gases do ar, etc.	Ensino Fundamental envolvendo um grande grupo dos componentes curriculares de Ciências.	Sim	Sim	Sim	Sim	É um site que possui uma plataforma interativa com muitos temas, explicado no formato de: jogos vídeos caça palavras, atividades lúdicas e Softwares.
Balanciamento de Equações químicas	Equações Químicas ; Conservação da Massa.	Estudantes do Ensino Médio, porém pode ser utilizado no Ensino Fundamental 6º e 9º Anos Tema: Matéria e energia (BNCC)	Não	Sim	Sim	Sim	Promove o aluno, de forma lúdica, uma maneira diferente de praticar o balanceamento de equações químicas. balanceamento de equações desafia o aluno a passar por diferentes níveis de complexidade: baixo, médio e elevado.
Chemical Balance	Balanciamento de equações químicas .	Estudantes do Ensino Médio e Fundamental (6º ao 9º ano) sobre matéria e energia (BNCC).	Não	Sim	Sim	Sim	É um balanceador prático, rápido e fácil de realizar equações químicas de forma gratuito.
Comic Creator	Pode ser abordado quaisquer conceitos dos componentes curriculares de Ciências.	Ideal para alfabetização e aprender Ciência no Ensino Fundamental com histórias em quadrinhos.	Quando necessário, Sim.	Sim	Sim	Quando necessário, Sim.	A ferramenta permite criar e editar histórias selecionando templates, personagens, balões de fala, objetos, e texto, salvando o resultado em arquivo de texto.
Escape Room	Cooperação e a comunicação	Em qualquer etapa de Ensino.	Não	Sim	Sim	Não	O jogo visa melhorar a comunicação e habilidades

	iguais de forma lúdica entre crianças com TEA e seus pares.						sociais de crianças com TEA de alto funcionamento, fortalecendo seus relacionamentos através de atividades divertidas.
Escola Games	Frutas, Zoológico, Dinossauros, Prevenção ao Coronavírus, Animais, Sistema Solar.	Ensino Fundamental (7º e 9º anos) sobre Vida, Evolução, Terra e Universo (BNCC).	Não	Sim	Sim	Não	Uma plataforma de games em que o estudante aprende brincando e se divertindo possibilitando que o mesmo aprenda sobre vários temas sobre o Ensino de Ciências.
GeoGebra	Pêndulo Simples: movimento oscilatório com trajetória parabólica.	Ensino Médio e Fundamental, Tema: Terra e Universo (6º ao 9º ano) (BNCC).	Sim	Sim	Sim	Não	Um modelo computacional recria uma realidade com fenômenos físicos subjacentes, usando suas ferramentas e funcionalidades dinâmicas.
Google Maps	Noções de espaço, mapas, vegetação, clima e geolocalização em tempo real.	Todos os níveis de ensino, no 6º e 9º Anos Tema: Terra e Universo (BNCC).	Não	Sim	Sim	Não	Google Maps oferece mapas, imagens de satélite e rotas gratuitas para locais nos EUA, Canadá, União Europeia, Austrália, Brasil e outros países.
HagáQuê	Pode ser abordado qualquer conceito dos componentes curriculares de Ciências.	Importante ODA para aprender Ciência por meio de histórias em quadrinhos no Ensino Fundamental.	Quando necessário, Sim.	Sim	Sim	Quando necessário, Sim.	Podendo ser facilmente utilizado por professores e estudantes. Dispõe de um conjunto de opções de edição de figuras, cenários, balões, cores e até



							mesmo de sons. Apesar de dispor de um acervo variado, onde ficam dispostos até oito quadros que podem compor as histórias
Kahoot®	Pode ser abordado qualquer conceito dos componentes curriculares de Ciências.	Ensino Fundamental envolvendo um grande grupo dos componentes curriculares de Ciências.	Sim	Sim	Sim	Sim	É uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino. Vários testes.
Lara Croft	Noções de espaço; Tipos de vegetações em vários ambientes diferentes.	Ensino Fundamental mais adequado ao 9º Anos Tema: Terra e Universo (BNCC).	Não	Sim	Sim	Não	Proporcionam: experiência, exploração e simulação de vários ambientes ecológicos. Encontre florestas, desertos e montanhas, cheio de segredos e perigos
Movie Maker	Podendo contribuir em todos os temas dos componentes curriculares de Ciências.	Conteúdos Básicos Comum para o Ensino Médio, Superior, e Ensino Fundamental.	Quando necessário, Sim.	Não	Sim	Quando necessário, Sim.	Programa para produção de Vídeos, animações e documentários utiliza da técnica de animação <i>Stop Motion</i> recurso audiovisual que pode ser usado para a produção de filmes de micrometeragens, fotografando-se objetos/imagens.
Planetário	Fisiologia, Genética, Biodiversidade, Citologia,	Estudantes do Ensino Médio principalmente em preparação para o ENEM. No Ensino Fundamental	Não	Sim	Sim	Sim	Detém um roteiro completo de vários componentes curriculares de ciências dotados de

	Evolução, Ecologia.	de 6º e 9º Anos Tema: Vida e evolução (BNCC).					movimentação e interativas que facilitam o aprendizado.
Projeto Homem Virtual	Ação viral no corpo, divisão celular, tecidos, órgãos e sistemas, visão, cáries, audição.	Em qualquer etapa do Ensino, no Ensino Fundamental no 6º e 9º Anos Tema: Vida e evolução (BNCC).	Não	Sim	Sim	Não	O trabalho em equipe de profissionais da área de saúde, comunicação e computação gráfica 3D permite a visualização educacional e detalhada de processos fisiológicos complexos que, muitas vezes, são abstratos.
Quilegal	Elementos, ligações e substâncias químicas, equações e reações, Construtor Livre.	Estudantes do ensino médio, principalmente utilizado no Ensino Fundamental 6º e 9º Anos Tema: Matéria e energia (BNCC).	Sim	Não	Sim	Sim	O aplicativo integra recursos interativos (sonoros, textuais, visuais) para explorar conteúdos de Ciências, facilitando o ensino.
Rango Cards	Alimentação, Classificação, Alimentação adequada e saudável, Nutrição.	Em qualquer etapa do Ensino, no Ensino Fundamental no 6º e 9º Anos Tema: Vida e evolução (BNCC).	Sim	Sim	Sim	Sim	O jogo visa ensinar sobre alimentação adequada e saudável de maneira lúdica e divertida, ampliando o conhecimento dos jogadores sobre o tema.
Reagentes, produtos e excessos	Reações Químicas; Reagentes Limitantes.	Ensino Médio e Fundamental (6º ao 9º ano) sobre Matéria e Energia (BNCC).	Não	Sim	Sim	Sim	Este simulador possibilita representar e interpretar as transformações químicas por meio de equações.
Software Stellarium	Ensino de Astronomia.	Estudantes de Licenciaturas em	Sim	Sim	Sim	Não	Tem inúmeras aplicações no Ensino de



		Física, Matemática e Biologia. No Ensino Fundamental 6º, 8º e 9º Anos Tema: Terra e Universo (BNCC).					Ciências e Geografia, concede ao professor criar situações problemas desafiadores que permite explorar diversas temáticas relacionadas ao Ensino de Astronomia.
Stripcreator	Qualquer conceito de Ciências pode ser abordado.	Ótimo para aprender Ciência por meio de histórias em quadrinhos no Ensino Básico e Fundamental.	Quando necessário, Sim.	Sim	Sim	Quando necessário, Sim.	Plataforma para criar histórias em quadrinhos com edição automática de personagens, balões de fala e cenários, incluindo espaço para narrativa do narrador.
Sway®	Estudo dos Tecidos.	Ensino Médio e no Fundamental mais adequado ao 6º, 7º, 8º e 9º Anos Tema: Vida e Evolução (BNCC).	Não	Sim	Não	Não	Novo aplicativo do Microsoft Office que facilita a criação e o compartilhamento de relatórios interativos, histórias pessoais, apresentações e muito mais.
Webquest Histologia	Estudo dos Tecidos.	Ensino Médio e no Fundamental mais adequado ao 6º, 7º, 8º e 9º Anos Tema: Vida e Evolução (BNCC).	Não	Sim	Sim	Sim	Todas as informações em português foram traduzidas em vídeos em Libras. É muito útil para ajudar no processo educativo de ciências para estudantes surdos e ouvintes.
YouTube	Qualquer tema ou conceito	Utilizado em qualquer etapa do Ensino.	Quando necessário, Sim.	Sim	Quando necessário, Sim.	Quando necessário, Sim.	Site de compartilhamento de vídeos

	de Ciências pode ser abordado						enviados pelos usuários por meio da internet. Sendo amplamente utilizado na educação.
--	--	--	--	--	--	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A partir do Quadro 2, nota-se uma gama muito significativa de conceitos abordados. Observa-se que 6 dos ODA: Comic Creator, HagáQuê, Kahoot®, Movie Maker, Stripcreator e YouTube podem ser utilizados em quaisquer conceitos dos componentes curriculares de Ciências, o que possibilita aos professores planejarem e construírem os planos de ensino de Ciências de forma mais prática, dinâmica e atraente, tendo uma amplitude para execução de aulas ao utilizar estes ODA no processo educativo em todos os anos do fundamental II (6º ao 9º).

Identifica-se, posteriormente, que os conceitos de abordagem mais recorrentes nesta investigação são referentes ao estudo dos animais, 4 identificações, concomitante 4 identificações sobre estudos sobre a célula, tecido, corpo humano e os órgãos. Reações e substâncias químicas 3 identificações; noções de espaço com 2 identificações, o restante com 1 identificação. Não menos relevante no estudo, aparecem os conceitos sobre o coração, genética, vírus, coronavírus, noções de nutrição frutas, olhos, como se ouve e sobre os Dinossauros. Ademais, são encontrados também temas relacionados a ecologia, biodiversidade, clima, vegetação o zoológico, noções de espaço, propriedade do som, ar, sistema solar, astronomia, pêndulo, construtor livre e reagentes limitantes.

Quanto ao Público/ etapa de estudo, constata-se os ODA Escape Room e Youtube, que podem ser utilizados em qualquer etapa do Ensino, enquanto Stripcreator, Kahoot®, HagáQuê, Comic Creator são ótimos recursos para promover um aprender Ciências, por meio de histórias em quadrinhos, jogos no Ensino Básico, envolvendo um grande grupo dos componentes curriculares. Os demais ODA têm suas aplicações específicas no ensino de Ciências, tanto no ensino fundamental, médio e superior ligados em conceitos fundamentais relacionados à química, à física e à Biologia concernente aos Componentes Curriculares de Ciências.

Quanto à Interdisciplinaridade, os ODA Atividades Educativas, GeoGebra, Kahoot®, Quilegal, Rango Cards, Software Stellarium são muito importantes, pois pode-se fazer pontes de aprendizagem entre vários componentes curriculares de Ciência, Matemática, Geografia,



História entre outros, o que favorece um entendimento mais abrangente de conceitos científicos que podem estar interdisciplinarmente interligados e facilitar o processo educativo dos estudantes. Ressalta-se que 11 ODA não oferecem Interdisciplinaridade, o que de certa forma terá que ser repensado para ser programado futuramente para atender as demandas educativas atuais. Para o Comic Creator, HagáQuê, Movie Maker, Stripcreator, YouTube quando necessário tem a possibilidade de promover Interdisciplinaridade entre os componentes curriculares do ensino de Ciências, o que é relevante para que ocorra uma aprendizagem de qualidade utilizando as TD.

Desta maneira, percebe-se que 21 ODA são contextualizados, apenas Movie Maker não. Por se tratar de um recurso para produção de vídeos, seu funcionamento sendo off-line pode ter contribuído para este aspecto apontado. Ademais, quanto à interatividade/participação, 21 ODA apontaram que podem oferecer aulas interativas e com participação entre os estudantes, apenas 1 não apresentou este requisito, o que ratifica a importância desse catálogo que possivelmente será útil para os professores optarem por recursos que são compatíveis em seu cotidiano, com a didática executada em sala para melhoramento do processo educativo de Ciências.

Na questão de atividades avaliativas, 9 ODA possibilitam esta opção, 8 ODA não oferecem este recurso e 5 quando necessário oferece atividades avaliativas o que contribui para melhoramento do processo educativo, no qual a avaliação faz parte desse processo, uma avaliação dinâmica, interativa e com questões descritivas e de múltipla escolha pode ser bastante relevante.

Outrossim, a utilização e a aplicabilidade dos ODA no caso *Chemical Bance*: é um balanceador prático, rápido e fácil de realizar equações químicas de forma gratuita; *Escola Games*: uma plataforma de games possibilita que o estudante aprenda vários temas sobre o Ensino de Ciências; *Planetabio*: detém um roteiro completo de vários componentes curriculares de ciências dotados de movimentação e interativas que facilitam o aprendizado. Todos os 22 ODA possuem a descrição de como pode ser utilizado na prática em sala de aula, o que facilitará para os professores a escolha adequada para sua aula.

Sabe-se que os ODA são recursos reutilizados importantes, contribuem para melhorar o processo educativo de Ciências, proporcionam aulas mais atrativas, dinâmicas com mais concretude audiovisual, desenvolvem interatividade, interdisciplinaridade e de forma

multilateral. Nesse viés, Braga e Menezes (2015); Alexandre (2017) e Tezani e Alexandre (2020) reforçam que os ODA são recursos pedagógicos importantes que contribuem na preparação e planejamento de aulas dos professores, pois causam interatividade entre o estudante e o ODA, propiciam-lhe desenvolver sua autonomia, além da possibilidade de ampliação de uso e interação aos professores.

Nesse sentido, Aguiar e Flôres (2014) afirmam que os ODA se destacam como recursos que possibilitam ou melhoram o processo educativo. Igualmente, Martins (2013) denota claramente que a utilização de ODA causa em muitos estudantes entusiasmo e propicia, de muitas formas, uma compreensão mais facilitada de vários assuntos ou temáticas científicas. Portanto, a construção deste Catálogo proporcionou uma gama de 22 ODA para que professores possam utilizar em vários componentes curriculares do Ensino de Ciências.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos realizados nesta pesquisa, nota-se vários ODA que podem ser utilizados no Ensino de Ciências auxiliando os professores na construção de aulas mais dinâmicas, com mais facilidade de compreensão e atrativa aos estudantes. Mesmo com a carência em alguns temas nos componentes curriculares para se encontrar ODA gratuitos e compatíveis com a área do conhecimento do processo educativo de Ciências, os professores não medem esforços e conseguem empregar vários destes em suas aulas.

Após reflexões relevantes, pode-se afirmar que os ODA são recursos importantes utilizados no período de pandemia e a sua utilização continuará operante após esse período, para melhorar e ajudar na didática e prática educativa dos professores, o que poderá contribuir para melhorar o processo educativo de Ciências. Nessa perspectiva, os setores educacionais não poderão ficar estagnados diante dos prejuízos causados pela pandemia. Por outro lado, deve-se usar recursos tecnológicos, novos conhecimentos e trocas de experiências e, assim, a educação poderá avançar.

Por fim, espera-se que esta investigação estimule a reflexão sobre a importância dos ODA para o Ensino de Ciências, e contribua com os professores para que de modo rápido e flexível possam escolher alguns ODA nesse catálogo, que sejam compatíveis com as temáticas dos componentes curriculares de Ciências e, posteriormente, possibilitem pesquisas científicas



no futuro sobre a importância na prática da utilização desse catálogo pelos professores. Por conseguinte, poderá proporcionar um ensino menos abstrativos e com mais formas, imagens e sons possíveis, sempre como a imensa contribuição dos professores, peças fundamentais para que o Processo Educativo de Ciências flua da melhor forma possível, utilizando os ODA.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO, Lidiane Maria Rockenbach *et al.* (orgs.) **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis. **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.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRAGA, Juliana; MENEZES, Lilian. Introdução aos Objetos de Aprendizagem. In: BRAGA, Juliana. (org.). **Objetos de Aprendizagem**. Santo André: UFABC, 2015. Disponível em: http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/11/ObjetosDeAprendizagemVol1_Braga.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CARNEIRO, Auner Pereira; FIGUEIREDO, Ismérie Salles de Souza; LADEIRA, Thalles Azevedo. A importância das tecnologias digitais na Educação e seus desafios. Revista **Educação Pública**, v. 20, nº 35, 15 set. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/35/joseph-a-importancia-das-tecnologias-digitais-na-educacao-e-seus-desafios-a-educacao-na-era-da-informacao-e-da-cibercultura>. Acesso em: 21 jan. 2021.

DE CARVALHO, Marília Gomes. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. In: **Revista Técnico-científica dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ**. Educação e Tecnologia. Curitiba: CEFET-PR, n. 1, 1997.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEÃO, Marcelo Franco; BATISTELLA, Jefferson. Produção científica sobre objetos digitais de aprendizagem voltados para o Ensino de Ciências (2016-2020). **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e21098, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i3.12902. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12902>. Acesso em: 30 nov. 2021.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. O futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010. (Coleção TRANS).

LUCIANO, Naura Andrade; BOFF, Elisa; CHIARAMONTE, Marilda Spindola. **Reflexões sobre os recursos para interação em ambientes virtuais de aprendizagem**. Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso eletrônico]: compartilhando ideias e construindo cenários (Org.) Carla Beatris Valentini, Eliana Maria do Sacramento Soares.–Caxias do Sul, RS: Educus, 2010.

MARTINS, Joseane Maria Rachid. **Objetos Digitais de Aprendizagem como ferramenta Metodológica para o Ensino de Ciências sob uma Perspectiva Inclusiva**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Ficha de Identificação –Produção Didático pedagógica Professor PDE, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_cien_pdp_joseane_maria_rachid_martins.pdf. Acesso em: 16 maio 2021.

MERLOT. **Multimedia Educational Resource for Learning and On-line Teaching**. California State University. Disponível em: <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>. Acesso em 30 fev. 2021.

TALLEI, Jorgelina Ivana Tallei; SILVA, Elaine Teixeira da. Receita para criar objetos digitais nas aulas de espanhol como língua estrangeira. *In*: FETTERMANN, Joyce Vieira; CAETANO, Joane Marieli Pereira. (org.). **Ensino de línguas e novas tecnologias**: diálogos interdisciplinares. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2016. p. 118-129.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, RS, v. 1, n. 1, 2003.

TAROUÇO, Liane Margarida Rokenbach. Objetos de aprendizagem e a EAD. *In*: LITTO, Fredric Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel. (org.). **Educação a distância**: o estado da arte. 2. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2012. p. 83-92.

TEZANI, Thais Cristina Rodrigues; ALEXANDRE, Mariana dos Reis. O uso dos objetos digitais de aprendizagem na alfabetização: contribuições à prática pedagógica. *In*: CORTELA, Beatriz Salemm Corrêa; FERNANDO, Bastos, & GATTI, Sandra Regina Teodoro. **Cadernos de docência na Educação Básica 7**. Políticas educacionais, formação de professores e prática pedagógica: contribuições da pesquisa. Cultura acadêmica, 2020.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

WILEY, David; HILTON III, John Levi. **Definindo a pedagogia habilitada para REA**. A Revisão Internacional de Pesquisa em Aprendizagem Aberta e Distribuída, v. 19, n.4, 2018.



COMO CITAR - ABNT

BATISTELLA, Jefferson; LEÃO, Marcelo Franco. Catálogo de Objetos Digitais de Aprendizagem: contribuições para as práticas docentes no ensino de ciências. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v. 17, n. 31, e22005, jan./jul., 2022. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v17.n31.3804>

COMO CITAR - APA

Batistella, J. & Leão, M. F. (2022). Catálogo de Objetos Digitais de Aprendizagem: contribuições para as práticas docentes no ensino de ciências. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*. 17(31), e22005. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v17.n31.3804>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 5 de janeiro de 2022.

Aprovado: 14 de junho de 2022.

Publicado: 30 de junho de 2022.
