

## Objetos digitais de aprendizagem para o ensino da Química na perspectiva inclusiva: produções científicas (2019-2023)

ARTIGO

Sumaya Ferreira Guedes<sup>i</sup> 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Mutum, MT, Brasil

Marcelo Franco Leão<sup>ii</sup> 

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso, Rondonópolis, MT, Brasil

1

### Resumo

As Tecnologias Digitais (TD), quando direcionadas para o ensino, são consideradas como Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), e podem auxiliar os professores nas aulas, tornando-as mais interativas e atrativas aos estudantes. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar o mapeamento das produções científicas que abordam o desenvolvimento e/ou uso dos objetos digitais de aprendizagem para o ensino inclusivo de Química. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, que utilizou como metodologia de pesquisa a Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A busca foi realizada na plataforma de Periódicos Capes com descritores “Objetos digitais de aprendizagem”, nos anos de 2019 até 2023. Foram selecionados 14 artigos, sendo que nove envolviam os ODA com a Química e cinco que envolviam os ODA e a educação especial ou inclusiva. Infelizmente, não foi observado nenhum artigo que relacionasse o uso dos ODA para o ensino de Química na perspectiva inclusiva.

**Palavras-chave:** Educação Especial. Tecnologias Assistivas. Tecnologias Digitais.

### Digital learning objects for the teaching of chemistry in an inclusive perspective: scientific productions (2019-2023)

### Abstract

Digital Technologies, when directed to teaching, are considered Digital Learning Objects (DLO), and can help teachers in classes, making them more interactive and attractive to students. In this sense, the present study aimed to map the scientific productions that address the development and/or use of digital learning objects for the inclusive teaching of chemistry. This is a bibliographic research, with a qualitative approach, which used the Systematic Literature Review as a research methodology. The search was carried out on the Periódicos Capes platform with descriptors “Digital learning objects”, years 2019 to 2023. 14 articles were selected, nine of which involved DLO with chemistry and five that involved DLO and special or inclusive education. Unfortunately, no article was observed that related the use of DLO for the teaching of chemistry from an inclusive perspective.

**Keywords:** Special Education. Assistive Technologies. Digital Technologies.





## 1 Introdução

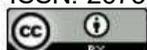
Durante o processo de inclusão, é importante que sejam atendidas as necessidades educacionais individuais dos estudantes com deficiência e que contemplem, de forma simultânea, a diversidade que permeia a todos em sala. Conseqüentemente, é preciso que sejam adotadas estratégias capazes de englobar todas as esferas da aprendizagem humana (Mantoan, 2006).

O processo de educação escolar, além de promover a aprendizagem dos conteúdos relacionados aos componentes curriculares, precisa promover um ambiente que favoreça a convivência humana, o que permite emergir a singularidade de cada indivíduo presente na sala de aula. Nesse sentido, a educação inclusiva surge como um desafio para garantir que qualquer estudante tenha acesso a uma educação escolar. Para tanto, há necessidade de serem pensadas estratégias especializadas para que seja possível a promoção educacional de todos os estudantes, sem que seja abordado apenas o ensino tradicional (Aguiar; Rodrigues, 2021; Santos, 2012).

No ensino de Química, é comum o desinteresse dos estudantes por não conseguirem relacionar diretamente o que é abordado na teoria com as atividades realizadas no cotidiano. Assim, o uso de atividades experimentais, como forma de substituir as aulas técnicas, teóricas e tradicionais, consiste em um grande desafio para os profissionais da educação (Gonçalves; Goi, 2020).

As diretrizes educacionais brasileiras voltadas ao ensino de Química no Ensino Médio preconizam que os componentes da área de Ciências Naturais devem ser ensinados com base em situações diárias dos estudantes e no processo de investigação com uso da experimentação, sempre com foco no ensino contextualizado e interdisciplinar (Brasil, 2002).

Nesse caminho, conforme abordado por Santos e Menezes (2020), o uso de atividades experimentais de forma lúdica é considerado como possível saída para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química, tornando possível a relação da teórica com a prática.





Entretanto, ainda são apresentadas algumas lacunas no ensino de Ciências, incluindo o de Química, com apenas a reprodução dos conteúdos sem o desenvolvimento do conhecimento científico pelos estudantes devido à falta de condições e espaços físicos para realização da experimentação (Santos; Menezes, 2020).

Em uma era considerada digital, é importante que os profissionais da educação acompanhem o desenvolvimento de tecnologias, utilizando as ferramentas desenvolvidas como suporte para o ensino, adotando-as como recursos didáticos (Leal *et al.*, 2020).

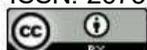
As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) podem auxiliar os professores com diversos tipos de ferramentas tecnológicas, como vídeos, jogos, *softwares*, entre outros produtos digitais que podem ser utilizados para o desenvolvimento das aulas (Alexandre; Tezani, 2019), incluindo a efetiva inclusão dos estudantes com deficiência.

De acordo com a pesquisa realizada por Batistella e Leão (2021), as ferramentas tecnológicas voltadas diretamente ao ensino e aprendizagem dos estudantes são consideradas Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), como “animações, aplicativos móveis, apresentações multimídia, áudios, aulas digitais, simulados e *softwares*” (Batistella; Leão, 2021, p. 8).

Sendo assim, é possível utilizar os ODA para criar possibilidades de integração dos componentes curriculares da Química, auxiliando no processo de compreensão dos estudantes a partir dos conteúdos teóricos, como o uso de simuladores computacionais ou laboratórios virtuais.

Pensando na área da educação e em um processo inclusivo, as características dos ODA podem auxiliar o ensino, com um aspecto mais agradável e favorável à concentração quando comparado à explanação técnica dos conteúdos. As “[...] cores, a plataforma, os ícones, imagens e instruções contidas no ODA bem como as demais características devem contribuir para o acesso e facilidades no uso” (Alexandre; Tezani, 2020, p. 2).

Apesar do desenvolvimento de ODA para o ensino de Química, pouco se tem abordado sobre o desenvolvimento das ferramentas tecnológicas de forma inclusiva.





Nesse contexto, foram definidas duas questões de pesquisa: como os ODA estão sendo utilizadas no ensino de Química? As pesquisas com ODA relacionam a Química em uma perspectiva de ensino inclusivo?

Portanto, é importante verificar o uso atual dos ODA voltados ao ensino da Química, pensando no aspecto da inclusão, para garantir o ensino de todos os estudantes. O maior problema se encontra na escassez de pesquisas que investiguem a aplicação desses recursos, especialmente sob a perspectiva da inclusão, considerando as especificidades dos estudantes com deficiência e as barreiras que eles enfrentam no acesso ao conhecimento da Química.

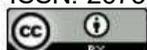
A utilização de ODA no ensino de Química pode se tornar uma resposta à crescente necessidade de diversificar as práticas pedagógicas e torná-las mais inclusivas, atendendo às demandas de um cenário educacional cada vez mais heterogêneo (Alexandre; Tezani, 2020). Além disso, considerando a natureza complexa dos conceitos químicos, muitas vezes abstratos e de difícil compreensão pelos estudantes, aliada à necessidade de tornar o aprendizado mais atrativo e significativo, o uso dos ODA se justifica como uma forma de auxiliar no processo de ensino (Finger; Bedin, 2019).

Portanto, este estudo torna-se relevante ao analisar o panorama atual da produção científica sobre o uso de ODA no ensino de Química, buscando identificar lacunas e potencialidades no que tange à inclusão e contribuindo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais equitativas e acessíveis a todos os estudantes.

Diante disso, esta pesquisa teve como objetivo realizar o mapeamento das produções científicas que abordam o desenvolvimento e/ou uso dos ODA para o ensino inclusivo de Química.

## 2 Metodologia

Para realizar o levantamento da produção científica dos últimos cinco anos (2019-2023) sobre os ODA utilizados para o ensino de Química em uma perspectiva





inclusiva, a proposta utilizou uma abordagem qualitativa e, como metodologia de pesquisa, usou a Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

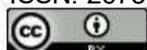
De acordo com Galvão e Pereira (2014, p. 183), a RSL consiste em um processo “[...] de investigação focada em questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis”. Dessa forma, as revisões do tipo sistemática precisam ser abrangentes, com métodos sistemáticos e pré-definidos, de forma que outros pesquisadores possam reproduzir. Além disso, para que sejam consideradas de qualidade, precisam apresentar as evidências categorizadas para tomadas de decisão na avaliação dos trabalhos.

Para analisar os trabalhos encontrados na busca, foi utilizado o método de conteúdo de Bardin (2016). De acordo com Oenning e Fagundes (2022), esse método de análise deve ser realizado a partir de três etapas:

Pré-análise, que é a organização do material coletado; Exploração do material, nesta etapa o pesquisador deverá ter um olhar cuidadoso para cada dado coletado, juntamente com algum aporte teórico, selecionar trechos ou palavras e agrupá-los, chamados de codificação e unidades de registro para, e a partir de semelhanças e diferenças emergir categorias de análise; a última etapa é o tratamento dos resultados, que é a interpretação dos resultados encontrados nas categorias de análise (Oenning; Fagundes, 2022, p. 47).

Para a análise dos dados, os artigos foram pré-selecionados conforme os critérios de inclusão e exclusão (organização dos materiais), sendo realizada uma leitura aprofundada das temáticas (exploração do material) e os dados separados em duas categorias principais: trabalhos que realizaram análise do uso e/ou aplicação dos ODA já existentes e os trabalhos que desenvolveram um novo ODA.

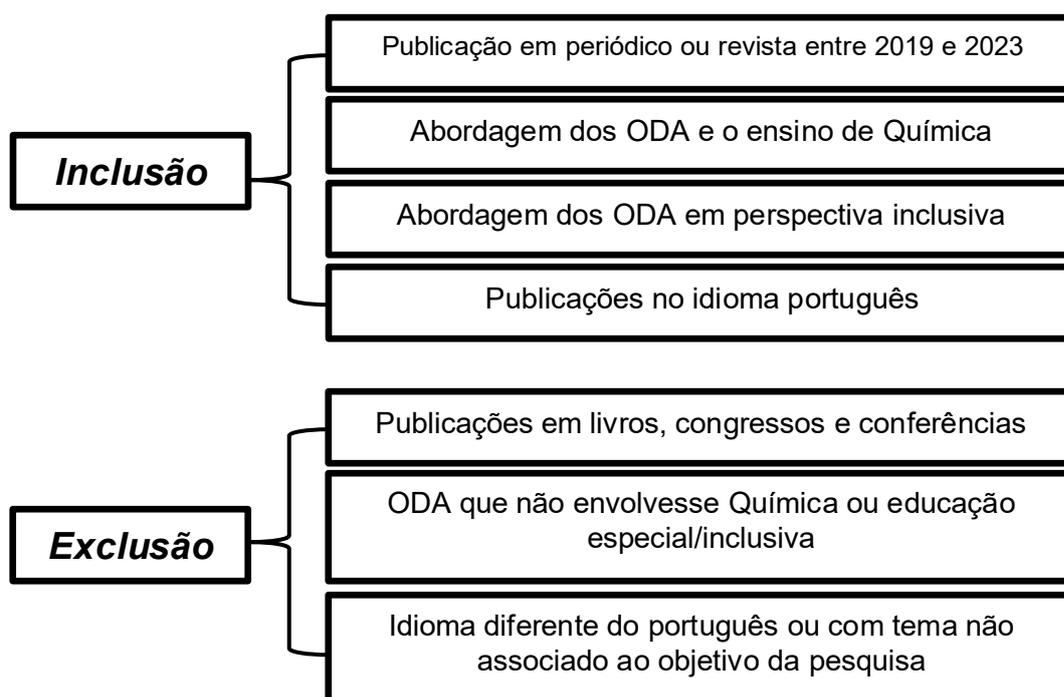
As pesquisas que envolvem a Revisão Sistemática da Literatura apresentam uma grande quantidade de dados, que precisam ser organizados. No presente trabalho, foram utilizados para discutir o uso de ODA no ensino de Química em uma perspectiva inclusiva. Para isso, foram definidas duas questões de pesquisa (QP) que buscaram atender o objetivo proposto: como os ODA estão sendo utilizados no ensino de Química? As pesquisas com ODA relacionam a Química em uma perspectiva de ensino inclusivo?



Na etapa de análise dos materiais, foram aplicados alguns critérios de inclusão e exclusão de forma a direcionar e orientar a coleta de dados, para que fosse possível responder aos questionamentos da pesquisa. Os critérios definidos estão apresentados na figura 1.

6

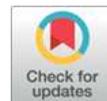
**Figura 1 – Critérios de inclusão e exclusão definidos na busca dos periódicos**



Fonte: Os autores (2024).

Para conhecer os trabalhos produzidos nos últimos anos, foram utilizados como recorte temporal os anos de 2019 até 2023, excluindo o ano de 2024, por ainda não ser um ano completo (durante a realização da pesquisa).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) possui ativo um portal, denominado de Periódicos Capes, onde está disponível aos pesquisadores e comunidade acadêmica brasileira um dos maiores acervos científicos virtuais do Brasil. Atualmente, o portal disponibiliza “[...] mais de 38 mil periódicos com



texto completo e 396 bases de dados de conteúdo diversos, como referências, patentes, estatísticas, material audiovisual, normas técnicas, teses, dissertações, livros e obras de referência” (Periódico Capes, 2024, *site*<sup>1</sup>). O acesso ao acervo é realizado em formato remoto por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), a partir da seleção da instituição e *login* e senha correspondentes.

7

Na presente pesquisa, optou-se pelo uso de descritores e não apenas palavras-chaves. De acordo com Brandau, Monteiro e Braile (2005), as palavras-chaves podem ser aleatórias, sendo retiradas de textos de forma livre, e os descritores precisam ter um elevado controle de significado e importância ao assunto a ser abordado, por isso a opção pelo uso dos descritores na pesquisa.

A primeira parte da busca foi realizada na plataforma de Periódicos Capes<sup>2</sup> com descritores “Objetos digitais de aprendizagem”. Optou-se por não acrescentar a palavra “Química” nos descritores de forma a avaliar individualmente todos os trabalhos selecionados pelo sistema que envolvem os ODA.

Durante a busca, foram encontrados 484 trabalhos científicos entre os anos de 1969 e 2024. Desse total, 439 possuem acesso aberto, ou seja, estão disponíveis para leitura por todos os indivíduos, sem a necessidade de pagamento para a revista. Nessa mesma busca, observou-se que mais de 80% dos artigos (388 arquivos) disponíveis no banco de busca do Periódico Capes são de origem brasileira.

Para refinar a busca e se adequar ao marco temporal recente de publicações (últimos cinco anos), foi aplicado o filtro das publicações entre os anos de 2019 até 2023, não sendo incluído o ano de 2024 por ser um ano incompleto. Na busca, foi obtido um total de 243 artigos, sendo mais de 84% de origem nacional (total de 205).

Após essa primeira seleção, foi realizada uma leitura criteriosa do título, resumos e palavras-chaves dos 243 artigos, para verificar se os objetivos dos trabalhos contemplavam os critérios de inclusão definidos e apresentados na figura 1. No final, foram

<sup>1</sup> O acesso ao Portal de Periódico Capes pode ser realizado por meio do *link*: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>.

<sup>2</sup> Pesquisa realizada no dia 05 de junho de 2024.



selecionados para avaliação individual 14 artigos, com nove artigos que envolviam os ODA com a Química e cinco que envolviam os ODA e a educação especial ou inclusiva.

A partir dessa seleção, foi realizada uma leitura flutuante dos artigos, com a proposta de organizar as informações relevantes à pesquisa.

## 8

**3 Resultados e Discussão**

Apesar de serem encontrados 243 artigos, apenas nove abordavam diretamente os ODA com ensino de Química. Após análise dos trabalhos pré-selecionados, eles foram analisados quanto ao objetivo do ODA, categorizando-os em trabalhos que analisaram o uso (aplicação) do *software* como ODA e os trabalhos que desenvolveram um novo ODA. O quadro 1 apresenta as informações básicas dos artigos selecionados.

**Quadro 1 – Artigos sobre Objetos Digitais de Aprendizagem e o ensino da Química**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Aplicação ODA</b>
Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de química	Pascoin; Carvalho (2020)	Análise do uso do <i>software</i> .
Objetos Digitais de Aprendizagem como Recurso Mediador do Ensino de Química	Oliveira; Carvalho; Kapitango-a-Samba (2019)	Análise do uso do <i>software</i> .
Desafios enfrentados no desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem e o QuiLegAI	Paiva; Alves; Oliveira; Lorim; Silva; Carvalho (2020)	Desenvolvimento do <i>software</i> .
QuiLegAI application as a teaching resource from the perception of undergraduate Chemistry students	Oliveira; Carvalho (2018)	Análise do uso do <i>software</i> .
Uso de aplicativos no ensino de Química orgânica na percepção de discentes	Oliveira; Milani Júnior; Carvalho (2020)	Análise do uso do <i>software</i> .
A perspectiva dos estudantes do Ensino Superior de Química sobre a contribuição dos objetos de aprendizagem	Alves; Silva; Dantas (2020)	Análise do uso do <i>software</i> .
A didática de Ciências e o uso de recursos tecnopedagógicos: estratégias para o ensino de Química	Machado; Silva; Almeida (2022)	Análise do uso do <i>software</i> .
Potencialidades do uso de museus virtuais no ensino de Química	Simomukay; Perez (2020)	Desenvolvimento do <i>software</i> .



Título	Autores	Aplicação ODA
Estudo da Química por meio da cultura digital do anime Dr. Stone: uma proposta pedagógica	Fiori; Goi (2022)	Análise do uso do software.

Fonte: Os autores (2024).

9

Na pesquisa realizada por Pascoin e Carvalho (2019, p. 438), foi avaliado como o uso do simulador digital “O efeito estufa”, disponível no Portal *Phet Interactive Simulation*, um ODA, poderia contribuir para as práticas pedagógicas dos professores de Química a partir de uma formação continuada. Os autores destacaram que a formação permitiu uma reflexão sobre as práticas pedagógicas adotadas e foi possível a indicação de uma ferramenta tecnológica que fosse capaz de ocasionar o rompimento das limitações físicas e estruturais do ensino tradicional e sem a disponibilização de laboratórios experimentais.

Uma das vantagens apresentadas por Guaita e Gonçalves (2020, p. 181) é o uso de atividades mediadas por Tecnologias Digitais (TD), incluindo os ODA, que permitem a realização de experimentos sem a necessidade de um laboratório. Entre essas ferramentas, os autores destacam “como simulações em vários níveis de interação, atividade de experimentação remota ou até mesmo o uso de *softwares* para construções de gráficos ou visualização de modelos explicativos”. Claro que o uso da tecnologia não elimina a necessidade das atividades práticas em espaços de laboratório com bancadas, mas reduz o prejuízo no aprendizado nos ambientes escolares que não dispõem desses materiais.

Na mesma linha de verificar alguns ODA disponíveis para o ensino de Química, Oliveira, Carvalho e Kapitango-a-Samba (2020, p. 1005) avaliaram em sua pesquisa o uso de ODA como mediadores do ensino de Química na visão dos estudantes do Ensino Médio. Foram utilizados na pesquisa três aplicativos: o “Balanceamento de equações químicas”, “Reagentes, produtos e excessos” e “*Chemical balance*”. Entre os principais resultados encontrados, destaca-se a capacidade dos ODA em:

[...] motivar e mobilizar conhecimento, dinamizar o ensino e auxiliar a aprendizagem, exemplificar os conteúdos, oferecer *feedback*, permitir visualização do conteúdo, melhorar a compreensão dos conteúdos e simplificar a





aprendizagem, e, limitações de não permitir *feedback*, apresentar conteúdos incompletos e interface limitada, apresentar dificuldade de serem utilizados e não oferecer toda a ajuda necessária para resolução das atividades, que podem influenciar o ensino de Química (Oliveira; Carvalho; Kapitango-a-Samba, 2020, p. 1005).

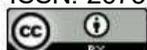
10 É interessante destacar que os autores encontraram apenas um dos aplicativos disponíveis na loja *Play Store*, sendo os dois últimos disponibilizado no *site* da universidade do Colorado. Outra vantagem dos ODA é que, por serem TD, podem ser disponibilizadas em diferentes bases de dados, com acesso facilitado aos usuários de diferentes partes do mundo e, com isso, possibilidade de acesso pelos estudantes sem a necessidade de estar no mesmo espaço físico.

O trabalho desenvolvido por Paiva *et al.* (2020, p. 6) consistiu no desenvolvimento de um ODA (*softwares*) denominado de QuiLegAI, o qual apresenta conteúdos de Química e Ciências Naturais de modo interativo. O ODA desenvolvido oferece uma interface com assuntos referentes aos “[...] elementos químicos e ligações químicas, substâncias químicas e suas representações, equações e reações químicas e uma função de construção de moléculas da escola do estudante”, com realização de atividades lúdicas (como jogos), escrita de equações químicas e ainda resolução de questões como Quiz.

Os autores relatam as dificuldades encontradas no processo de programação, que, por envolver TD, torna-se necessário conhecimento nessa área. Ao mesmo ponto, atividades de desenvolvimento de novos ODA passam a ser uma ação multidisciplinar, que necessita de diferentes *expertises*, pois precisa dos programadores, os quais normalmente desconhecem os conteúdos relacionados ao ensino, e os profissionais da educação, que selecionam o que deve ser abordado na ferramenta desenvolvida de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>3</sup>.

Como forma de avaliar a potencialidade do ODA QuiLegAI, os autores Oliveira e Carvalho (2020, p.1) identificaram e discutiram as principais contribuições do aplicativo

<sup>3</sup> Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.





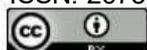
nos processos de ensino e aprendizagem de estudantes do curso de licenciatura em Química da Unemat. Entre os resultados obtidos, o ODA voltado ao ensino de Química atendeu aspectos, como “integração entre recursos visuais, sonoros e interativos que estão associados a possibilidades de construção de estruturas moleculares”. Dessa forma, demonstrou que é possível utilizar ODA desenvolvido como recurso didático ao ensino de Química.

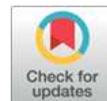
É importante destacar que, além de desenvolver um material didático, é relevante avaliar com possíveis usuários a aplicabilidade e a eficiência do material produzido, verificando se esse material pode ter efetiva influência no processo de ensino e aprendizagem (Alexandre; Tezani, 2019).

Oliveira, Milani Júnior e Carvalho (2020) verificaram em sua pesquisa qual a percepção dos discentes do curso de graduação (Ensino Superior) sobre os ODA “Nomenclatura Orgânica” e “Hidrocarbonetos” em relação ao conteúdo de hidrocarboneto. Durante a pesquisa, os estudantes reconheceram a importância dos aplicativos para o processo de aprendizagem dos conteúdos, porém destacaram que a aplicação “[...] deve ser acompanhada de atividades que direcionem a abordagem e os objetivos que se pretende atingir” (Oliveira; Milani Júnior; Carvalho, 2020, p. 86). Com isso, entende-se que os ODA podem ser usados como materiais didáticos, porém deve ser pensado em como serão adicionados às atividades escolares.

Nessa linha de pensamento, é importante que o docente faça um alinhamento das ferramentas tecnológicas selecionadas com as atividades em sala. Alexandre e Tezani (2019) descrevem que os ODA somente apresentam real importância se apresentarem flexibilidade aos profissionais da educação e aos estudantes. Dessa forma, apenas saber manusear as ferramentas tecnológicas pode não ser suficiente para o desenvolvimento do saber pedagógico, sendo primordial o desenvolvimento de estratégias de ensino e acompanhamento do professor para que seja efetivo o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo abordado.

Na pesquisa desenvolvida por Alves, Silva e Dantas (2020), foi realizada uma reflexão sobre os ODA no ensino de Química, com destaque principal à utilização de





computadores e mídias. Durante a pesquisa, os autores avaliaram o uso de computador e mídias sociais, sendo normalmente usadas ferramentas para a animação das moléculas tridimensional (3D), além de livros digitais e videoaulas.

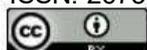
Os ODA não precisam ser necessariamente um aplicativo específico para determinado conteúdo. Conforme definido por Alexandre e Tezani (2019, p. 140), os ODA “são recursos que podem ser utilizados na educação em todas as áreas de ensino, de fácil acesso e atrativos na atualidade em que há Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDIC) presentes”. Dessa forma, qualquer ferramenta de tecnologia, seja ela videoaula, *software*, *sites* ou até mídias sociais, pode ser considerada ODA se for aplicada para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Em análise do resumo, os autores Simomukay e Perez (2020) apresentam como estratégia pedagógica a montagem de um museu virtual com abordagem dos conteúdos de Química, podendo ser utilizado como ODA em sala de aula. Em seus resultados, destacam a facilidade de construção e aplicação do produto no ensino de Química.

Machado, Silva e Almeida (2022) realizaram uma revisão sistemática da literatura referente ao uso de Recursos Educacionais Abertos (REA), *Softwares* Educacionais (SE) e Objetos de Aprendizagem (OA) para o ensino de Química, entre os anos de 2005 e 2021. Os resultados obtidos pelos autores demonstram que o uso dos recursos tecnológicos pode ser considerado como estratégia de apoio aos professores para favorecer o processo de ensino e aprendizagem, melhorando o entendimento da Química.

As pesquisadoras Fiori e Goi (2022) desenvolveram estratégias para o uso e desenvolvimento de objetos educacionais utilizando do anime *Dr. Stone*, um anime que possui como protagonista o estudante e jovem cientista Senku, o qual utiliza, nos episódios, o ensino dos curriculares de Química. As pesquisadoras demonstraram que a proposta poderá ser implementada por professores do Ensino Médio por meio da metodologia baseada em problemas, uma vez que o anime utilizado aborda conhecimento científico de ocorrência cotidiana em consonância com o conteúdo dos livros didáticos.

Finger e Bedin (2019) destacam que, para o entendimento verdadeiro dos conteúdos, principalmente envolvendo a Química, deve haver contextualização com a



realidade do estudante, devendo ser realizada a conexão do conceito teórico e a prática cotidiana. Muitas vezes, é difícil ao professor despertar nos estudantes a atenção para os conteúdos, uma vez que a Química, por ser uma disciplina que envolve muitos cálculos, acaba por causar bloqueios no processo de aprendizagem. Com uso dos ODA, esse bloqueio pode ser rompido e, com isso, os estudantes podem passar a se interessar mais pela disciplina, como os artigos avaliados propõem.

Apesar dessa necessidade, na busca realizada, foram encontrados apenas nove artigos com o tema, sendo que dois abordaram sobre o desenvolvimento de novos ODA e sete envolveram a avaliação deles por profissionais da educação e/ou estudantes, demonstrando a necessidade de outras pesquisas na área. Destaca-se ainda que não foi encontrado nenhum ODA para o ensino da Química que tenha uma perspectiva de inclusão, fato que dificulta o aprendizado dos estudantes com necessidades especiais, sendo que essa lacuna precisa ser preenchida.

### 3.1 Objeto Digital de Aprendizagem na perspectiva de inclusão

Nas análises realizadas nos artigos que envolvem o ensino de Química, não foi observado nenhum material que considera a perspectiva da inclusão. Portanto, durante a seleção dos trabalhos, optou-se por selecionar aqueles que envolviam os ODA com características de materiais didáticos inclusivos. Foram selecionados quatro artigos para análise e as informações estão apresentadas no quadro 2.

**Quadro 2 – Artigos sobre ODA com perspectiva de educação inclusiva**

<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>
Realidades aumentada e virtual no ensino de Ciências para alunos com necessidades educacionais específicas em uma escola pública de Barreirinhas-MA	Sousa; Lima; Melo; Novaes; Teles (2021)
Utilização de realidade aumentada e virtual por professores do ensino especial: uma análise de usabilidade e experiência do usuário	Lima; Sousa; Melo; Novaes; Viana; Teles (2021)
Contribuição do objeto de aprendizagem “órgãos do sentido” para alunos com deficiência intelectual	Schmengler; Pavão; Pavão (2019)



Título do artigo	Autores
Jogo educacional para apoiar a aprendizagem de crianças com transtorno do Espectro Autista / Educational game to support the learning of children with Autistic Spectrum disorder	Pena; Lima; Almeida; Magalhães; Almeida (2022)

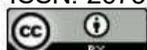
Fonte: Os autores (2024).

Em uma perspectiva para educação inclusiva, os autores Sousa *et al.* (2021) verificaram como a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) poderiam contribuir para o ensino de Ciência para estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). Para trabalhar a RA, os pesquisadores selecionaram o aplicativo “Sistema Solar RA”, que apresenta imagens coloridas e atrativas, com reprodução dos sons característicos do espaço. Para trabalhar a RV, foram utilizados os Óculos VR BOX e *smartphones* para a transmissão das fotos dos ecossistemas locais do Maranhão em 360°.

Durante a pesquisa, os autores verificaram aspectos, como “atratividade, perspicuidade, eficiência, confiabilidade, estimulação e novidade dos Objetos Digitais de Aprendizagem utilizados”, concluindo que a RA e a RV foram favoráveis no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), com participação interativa dos estudantes (Sousa *et al.*, 2021, p. 1).

Para Costa e Souza (2017), as TD, que incluem os ODA, tornam-se indispensáveis no âmbito escolar, pois são capazes de despertar o interesse e estimular o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes por deixar os conteúdos mais atrativos, dinâmicos e interativos, além de oportunizar o envolvimento com a realidade local.

A pesquisa desenvolvida por Lima *et al.* (2021) analisou as percepções dos professores sobre a Realidade Aumentada e da Realidade Virtual como ferramenta educacional, além de verificar o conhecimento dos professores em relação ao uso dos ODA. Nos resultados obtidos, foi observado que os professores pesquisados utilizam as TD, porém não fazem uso da RA e da RV. Após a formação sobre uso desses ODA, os professores indicaram que as ferramentas possuem viabilidade para o ensino dos estudantes nas salas de AEE.





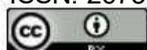
É de extrema importância que as ferramentas tecnológicas, como os ODA não estejam apenas disponíveis para os professores e no espaço escolar, mas sejam efetivamente utilizados como forma de ajudar no processo de aprendizagem dos estudantes com deficiência (Lima *et al.*, 2021).

Para Onzi *et al.* (2023), as TD podem ser consideradas como ferramentas capazes de auxiliar no processo de inclusão dos estudantes com NEE e auxiliar o professor da educação especial, para que as aulas sejam mais atrativas e interativas, contribuindo efetivamente para produção e assimilação do conhecimento.

Schmengler, Pavão e Pavão (2019) em suas pesquisas verificaram como o ODA denominado de “Órgãos do sentido” contribuiria para o aprendizado de estudantes com deficiência intelectual (DI). Entre os principais resultados, destaca-se a motivação dos estudantes por meio da atratividade com as imagens disponibilizadas, interatividade com o aplicativo e acessibilidade dos conteúdos por meio dos áudios explicativos com textos objetivos, facilitando a compreensão do usuário.

Para que o ODA seja considerado como inclusivo, os recursos disponibilizados precisam ser válidos e acessíveis a todos os estudantes. Nesse sentido, Barbosa e Silva (2010) destacam que a acessibilidade das ferramentas tecnológicas está interligada à capacidade da pessoa que utilizará o sistema em poder acessar e interagir, sem que ocorram obstáculos pelas interfaces disponibilizadas.

O trabalho realizado por Pena *et al.* (2022) consistiu no desenvolvimento de um ODA para plataforma Android em formato de jogo digital denominado de “Letrinhas”. O jogo foi estruturado em duas atividades, de forma a estimular a linguagem dos estudantes (atividade “Letras”) e de forma a proporcionar o estímulo ao raciocínio lógico com a associação entre os objetivos e os ambientes disponibilizados nas imagens (atividade “Cartas”). Os autores ainda validaram o aplicativo desenvolvido por psicólogos que atuam em terapias com estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O jogo desenvolvido foi considerado como satisfatório no processo de desenvolvimento cognitivo e oral.





O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado pelo comprometimento das áreas de sociocomunicação, em diferentes níveis de severidade (Rosa; Matsukurab; Squassoni, 2019). A tecnologia no âmbito da educação proporciona recursos que podem ser personalizados para o desenvolvimento dos estudantes com TEA, promovendo uma educação mais inclusiva, personalizada e eficaz.

Portanto, as TD, em especial os ODA, são ferramentas de apoio que podem auxiliar diretamente o ensino. Das quatro pesquisas analisadas, três avaliaram uma possível aplicação de ferramenta tecnológica já existente, transformando-a em um ODA, e um trabalho abordou o desenvolvendo de um aplicativo que auxilie no processo de ensino dos estudantes com deficiência.

Em um total de 243 trabalhos obtidos com o descritor utilizado (Objeto Digital de Aprendizagem), ter apenas aproximadamente 1,65% (4 trabalhos) das pesquisas vinculadas ao ensino em uma perspectiva inclusiva é preocupante diante do número de pessoas com deficiência no país.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>4</sup>, o Brasil possui aproximadamente 8,9 milhões de pessoas, correspondendo 8,9% do total de pessoas com algum tipo de deficiência, considerando apenas os indivíduos maiores de dois anos.

Conforme apresentado no censo escolar realizado em 2023, foram contabilizadas 1.771.430 matrículas na educação especial, com maiores concentrações no Ensino Fundamental (62,90%), seguida da Educação Infantil (16%) e Ensino Médio (12,6%). Considerando a faixa etária de 4 a 17 anos, foi constatado um aumento dos estudantes em sala de aula regular, passando de 94,2%, em 2022, para 95% em 2023. Do total de matrículas, 53,7% são de estudantes com deficiência intelectual seguida por estudantes com Transtorno do Espectro Autista (35,9%), deficiência física (9,24%), baixa visão (4,90%), deficiência auditiva (2,34%), altas habilidades ou superdotação (2,14%), surdez

4 Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/estatisticas>.





(1,12%), cegueira (0,41%) e surdocegueira (0,039%). Além disso, 88.885 estudantes possuem duas ou mais deficiências combinadas<sup>5</sup>.

Dessa forma, é fundamental que sejam desenvolvidos ODA ou avaliadas formas de utilizá-los para o ensino dos estudantes com deficiência, seja na sala de aula regular ou do AEE. Os resultados obtidos apontaram para um número limitado de pesquisas sobre ODA no ensino de Química na perspectiva da inclusão. Essa escassez, identificada neste estudo, reforça a necessidade de se investir em pesquisas que explorem o potencial inclusivo dos ODA no ensino de Química, considerando as diversas deficiências e os diferentes estilos de aprendizagem. Alinhado ao objetivo da pesquisa, que buscava mapear a produção científica sobre o tema, a análise dos artigos selecionados revelou que a maioria das pesquisas se concentra nos aspectos técnicos e pedagógicos do uso dos ODA, sem aprofundar a discussão sobre a inclusão. Apesar de alguns trabalhos mencionarem a acessibilidade como um fator importante, poucos deles apresentam propostas concretas de como adaptar os ODA às necessidades específicas dos estudantes com deficiência. Isso demonstra uma lacuna importante na pesquisa, que precisa ser preenchida, para que possam ser efetivamente utilizados como ferramentas de inclusão.

O baixo número de trabalhos obtidos na busca pode estar relacionado a não associação dos pesquisadores referente às TIDIC como ODA e, conseqüentemente, possíveis trabalhos que poderiam estar na busca realizada acabam sendo deixados de fora por não ter a relação direta com os ODA.

## 4 Considerações finais

No intuito de realizar o mapeamento das produções científicas que abordam o desenvolvimento e/ou uso dos ODA para o ensino inclusivo de Química, as buscas permitiram encontrar apenas 243 trabalhos sobre ODA, e, desse total, apenas 9 eram

5 Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao>.





direcionados ao ensino de Química e 4 apresentavam uma perspectiva de educação inclusiva.

Este estudo evidenciou o potencial dos ODA como ferramentas inovadoras para o ensino de Química, capazes de enriquecer as práticas pedagógicas e tornar a aprendizagem mais atrativa, dinâmica e interativa. A revisão da literatura demonstrou que os ODA podem ser utilizados de diversas formas, desde simulações de experimentos até jogos educativos, contribuindo para a compreensão de conceitos complexos e a visualização de fenômenos abstratos. Contudo, a análise também revelou uma lacuna significativa na pesquisa relacionada à aplicação dos ODA na perspectiva da inclusão.

Infelizmente, não foi observado nenhum artigo que relacionasse o uso dos ODA para o ensino de Química na perspectiva inclusiva, ou seja, é necessário que sejam realizadas pesquisas nessa área e, conseqüentemente, auxiliem no apoio aos estudantes com deficiência no Ensino Médio em uma disciplina considerada como difícil e abstrata.

Apesar do potencial dos ODA para atender às necessidades de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem, a escassez de trabalhos que abordem essa temática indica a necessidade de se investir em pesquisas que explorem as possibilidades e os desafios da inclusão por meio do uso dessas tecnologias no ensino de Química.

A predominância de estudos focados nos aspectos técnicos e pedagógicos dos ODA, sem considerar a perspectiva inclusiva, aponta para a necessidade de se repensar o desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias. É importante que a acessibilidade seja considerada como um elemento central no desenvolvimento e na implementação dos ODA, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades, possam se beneficiar de seus recursos.

Para que os ODA se consolidem como ferramentas efetivas para a inclusão no ensino de Química, é fundamental que pesquisas futuras investiguem as melhores práticas para a adaptação e a utilização desses recursos, considerando as especificidades dos estudantes com deficiência e promovendo a equidade no acesso ao conhecimento científico. Somente assim será possível explorar plenamente o potencial transformador





dos ODA e construir um ambiente de aprendizagem verdadeiramente inclusivo e acessível a todos.

## Referências

19

AGUIAR, J. S. B.; RODRIGUES, P. S. A aplicabilidade das políticas públicas educacionais inclusivas para as pessoas com deficiência. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades. Revista Pemo*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e316343, 2021. <https://doi.org/10.47149/pemo.v3i1.6343>.

ALEXANDRE, M. R.; TEZANI, T. C. R. Um olhar sobre a prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental e o uso de tecnologias: pontos e contrapontos. *Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 42, p. 169-184, 2019. <https://doi.org/10.5935/2238-1279.20190032>.

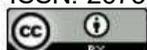
ALEXANDRE, M. R.; TEZANI, T. C. R. Objetos digitais de aprendizagem: aspectos inclusivos e inovadores em contextos online. *In: XVII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD) e VI Congresso Internacional de Educação Superior a Distância (CIESUD)*, Goiás. *Anais eletrônicos*, 2020. Disponível em: [https://esud2020.ciar.ufg.br/wp-content/anais-esud/209806.pdf#:~:text=ca%20accra%20das%20caracter%C3%ADsticas%20dos%20Objetos%20Digitais%20de%20Aprendizagem%20\(ODA\)](https://esud2020.ciar.ufg.br/wp-content/anais-esud/209806.pdf#:~:text=ca%20accra%20das%20caracter%C3%ADsticas%20dos%20Objetos%20Digitais%20de%20Aprendizagem%20(ODA)). Acesso em: 05 jun. 2024.

ALVES, T. R. SÁ; SILVA, V. J.; DANTAS, L. F. S. A perspectiva dos estudantes do ensino superior de química sobre a contribuição dos objetos de aprendizagem. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 05, Ed. 11, v. 05, p. 05-16, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/objetos-deaprendizagem>. Acesso em: 05 jun. 2024.

BARBOSA, S.; SILVA, B. D. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2010. 388 p.

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

BATISTELLA, J.; LEÃO, M. F. Produção científica sobre objetos digitais de aprendizagem voltados para o ensino de ciências (2016-2020). *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 9, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12902>.





BRANDAU, R.; MONTEIRO, R.; BRAILE, D. M. Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 20, p. VII-IX, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382005000100004>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais mais para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf#:~:text=Ensino%20M%C3%A9dio.%20O%20Ensino%20M%C3%A9dio%20agora%20%C3%A9%20parte%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 05 jun. 2024.

COSTA, M. C.; SOUZA, M. A. S. O uso das TICs no processo ensino e aprendizagem na escola alternativa “Lago dos Cisnes”. **Revista Valore**, v. 2, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.22408/rev22201770220-235>.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **RBECM – Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732>.

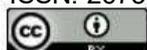
FIORI, R.; GOI, M. E. J. Estudo da Química por meio da cultura digital do anime Dr. Stone: uma proposta pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, 2022. <https://doi.org/10.22408/rev22201770220-235>.

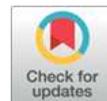
GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 23(1):183-184, 2014. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2627>. Acesso em: 05 jun. 2024.

GUAITA, R. I.; GONCALVES, F. P. Atividades experimentais mediadas por tecnologias digitais de informação e comunicação em licenciaturas em ciências da natureza. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, Bogotá, n. 47, 2020. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-6757>.

LEAL, G. M. *et al.* As Tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal Of Development**, 6(1), 3733-3741, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6337/5618>. Acesso em: 05 jun. 2024.





LIMA, F. *et al.* Utilização de realidade aumentada e virtual por professores do ensino especial: uma análise de usabilidade e experiência do usuário. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.121228>.

MACHADO, A. C.; SILVA, M. G. V.; ALMEIDA, M. M. B. A didática de ciências e o uso de recursos tecnopedagógicos: estratégias para o ensino de química. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22072.id1605>.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2006.

OENNING, W. G.; FAGUNDES, M. C. Objetos Digitais de Aprendizagem no Ensino da Matemática: uma Revisão Sistemática de Literatura. **Ensino**, v. 23, n. 1, p. 46-54, 2022. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2022v23n1p46-54>.

OLIVEIRA, F. C.; MILANI JÚNIOR, J.; CARVALHO, J. W. P. Uso de aplicativos no ensino de química orgânica na percepção de discentes. **Revista Educação E Cultura Contemporânea**, 17(49), 86-103, 2020. <https://doi.org/10.5935/2238-1279.20200054>.

OLIVEIRA, F. C.; CARVALHO, J. W. P. QuiLegAI application as a teaching resource from the perception of undergraduate Chemistry students. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1-2, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/343793849\\_QUILEGAI\\_application\\_as\\_a\\_teaching\\_resource\\_from\\_the\\_perception\\_of\\_undergraduate\\_chemistry\\_students](https://www.researchgate.net/publication/343793849_QUILEGAI_application_as_a_teaching_resource_from_the_perception_of_undergraduate_chemistry_students) **Aplicativo QuiLegAI como recurso de ensino na percepção de graduandos de licenciatura em química#fullTextFileContent**. Acesso em: 05 jun. 2024.

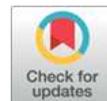
OLIVEIRA, M. E. R. S. N.; CARVALHO, J. W. P.; KAPITANGO-A-SAMBA, K. K. Objetos Digitais de Aprendizagem como Recurso Mediador do Ensino de Química. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 13, n. 27, p. 1005-1021, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2882>. Acesso em: 05 jun. 2024.

ONZI, S. M. *et al.* A contribuição das TICS na educação inclusiva. **Ciências Humanas**, v. 27, ed. 123, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8048118>.

PAIVA, M. M. *et al.* Desafios enfrentados no desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem e o QuiLegAI. **Multidisciplinary Reviews** 4, p. 1-8, 2021. <https://doi.org/10.29327/multi.2021002>.

PASCOIN, A. F.; CARVALHO, J. W. P. Objeto digital de aprendizagem como proposta pedagógica para o ensino de Química. **Revista electronica científica interdisciplinar**, Mossoró, v. 6, n. 17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2293>. Acesso em: 05 jun. 2024.





PENA, M. S. *et al.* Jogo educacional para apoiar a aprendizagem de crianças com transtorno do Espectro Autista. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 8, n. 7, p. 50889-50906, 2022. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n7-146>.

ROSA, F. D.; MATSUKURA, T. S.; SQUASSONI, C. E. Escolarização de pessoas com Transtornos do Espectro Autista (TEA) em idade adulta: relatos e perspectivas de pais e cuidadores de adultos com TEA. **Caderno Brasileiro de Terapia Ocupacional**. 27 (2), 2019. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1845>.

SANTOS, D. C. Potenciais dificuldades e facilidades na educação de alunos com deficiência intelectual. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 935-948, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022012000400010>.

SANTOS, R. L.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em: 1º jun. 2024.

SCHMENGLER, A. R.; PAVÃO, A. C. O.; PAVÃO, S. M. O. Contribuição do objeto de aprendizagem “Órgãos do sentido” para alunos com deficiência intelectual. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 102-111, 2019. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.99431>.

SIMOMUKAY, E.; PEREZ, C. C. Potencialidade do uso de museus virtuais no ensino de Química. **Relva**, Juara, v. 7, n. 2, p. 149-160, 2020. <http://dx.doi.org/10.30681/relva.v7i2.5072>.

SOUSA, C. C. *et al.* Realidades aumentada e virtual no ensino de Ciências para alunos com necessidades educacionais específicas em uma escola pública de Barreirinhas-MA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 1-13, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14566>.

<sup>i</sup> **Sumaya Ferreira Guedes**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-3647>

Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)

Licenciada em Química (UFMT), mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar (UNL/Portugal) e doutora em Química (Unicamp). Atualmente, é docente efetiva da Universidade do Estado de Mato Grosso e bolsista de pós-doutorado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

Contribuição de autoria: pesquisa e redação do manuscrito.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8709866585453750>

E-mail: [sumayaguedes@unemat.br](mailto:sumayaguedes@unemat.br)

<sup>ii</sup> **Marcelo Franco Leão**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9184-916X>

Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)





Licenciado em Química (Unisc) e licenciado em Física (Unemat), Mestre em Ensino (Univates) e Doutor em Educação e Ensino de Ciências (UFRGS). Atualmente, é professor EBTT efetivo do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), *Campus* de Rondonópolis (MT).

Contribuição de autoria: orientação e correção do manuscrito.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6237242675937692>

E-mail: [marcelo.leao@ifmt.edu.br](mailto:marcelo.leao@ifmt.edu.br)

**Editora responsável:** Genifer Andrade.

**Especialistas *ad hoc*:** Cláudia Eliane da Matta e Marli Spat Taha.

**Como citar este artigo (ABNT):**

GUEDES, Sumaya Ferreira; LEÃO, Marcelo Franco. Objetos digitais de aprendizagem para o ensino da Química na perspectiva inclusiva: produções científicas (2019-2023).

**Rev. Pemo**, Fortaleza, v. 7, e14106, 2025. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/14106>

Recebido em 30 de setembro de 2024.

Aceito em 20 de dezembro de 2024.

Publicado em 10 de fevereiro de 2025.

