

A DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DE PUBLICAÇÕES NA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (2014-2024)

Daiane Dantas da Silva
Carlos Eduardo Nicioli
Francisco Tavares Pedrosa Júnior
Afonso Serafim Jacinto
Carlos Alberto da Silva Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Brasil
(dantas.daiane@academico.ifpb.edu.br)

Resumo: Este trabalho apresenta uma revisão de artigos publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc) que abordam o Ensino de Química para estudantes com deficiência visual. Foram analisadas estratégias como *kits* inclusivos, jogos acessíveis, atividades experimentais adaptadas e reflexões teóricas. Os resultados evidenciam avanços nas práticas inclusivas, mas também apontam lacunas na formação docente e na produção de materiais potencialmente inclusivos.

Palavras-chave: acessibilidade; educação inclusiva; cegos; inclusão.

INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes tem sido um desafio constante, especialmente no que se refere ao Ensino de Química. No caso de alunos cegos, a falta de materiais adaptados é um dos grandes responsáveis por esse problema (Bertalli, 2010; Da Silva Júnior *et al.*, 2023). Auxiliar estudantes com essa necessidade não é tarefa fácil, pois exige muito estudo, aperfeiçoamento de didática e materiais adequados.

Na literatura, existem modelos que orientam o Ensino de Química, como o Triângulo de Johnstone (1993), que aborda os três níveis de representação da Química, a saber, o macroscópico, o microscópico e o simbólico. Por sua vez, Mahaffy (2006) complementou esse modelo com um tetraedro, adicionando um novo nível representacional: o elemento humano/contexto. Mais recentemente, Da Silva Junior (2023) propôs a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT), que integra os conceitos anteriores e acrescenta um quinto nível: a inclusão. Esses modelos didáticos oferecem diretrizes valiosas para professores de Química/Ciências (Tavares *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2022; Vellozo *et al.*, 2022a; 2022b; 2024a; 2024b; Queiroz *et al.*, 2024; Da Silva *et al.*, 2025; Ferraz *et al.*, 2024; 2025).

Incluir alunos com deficiência visual vai além de garantir o bom andamento das aulas ou de promover um ambiente acolhedor (Duarte; Rossi, 2021). Trata-se também de oportunizar o aprimoramento do conhecimento e o desenvolvimento acadêmico desses estudantes, incentivando sua participação ativa no

processo de ensino. Em 2015, foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146/2015 - destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (Brasil, 2015).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou revisar os trabalhos que abordem a educação voltada para alunos com deficiência visual na revista Química Nova na Escola (QNEsc).

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo, de natureza quantitativa conforme a abordagem proposta por Pereira *et al.* (2018), tem como objetivo identificar e analisar as publicações da QNEsc que tratam de práticas potencialmente inclusivas voltadas a estudantes com deficiência visual. A escolha por esse tipo de pesquisa justifica-se pela possibilidade de reunir evidências e promover uma reflexão crítica sobre as estratégias de inclusão no ensino de Química.

A coleta de dados foi realizada no acervo digital da QNEsc, disponível no site da revista. O recorte temporal compreendeu o período de 2014 a 2024. Para a seleção dos artigos, foram considerados aqueles que apresentavam, em seus títulos, resumos ou palavras-chave, termos relacionados à temática, como “deficiência visual”, “cegueira”, “educação inclusiva”, “acessibilidade” e “tecnologia assistiva”.

Na Figura 1, observa-se um esquema do processo de identificação, triagem, avaliação de elegibilidade.

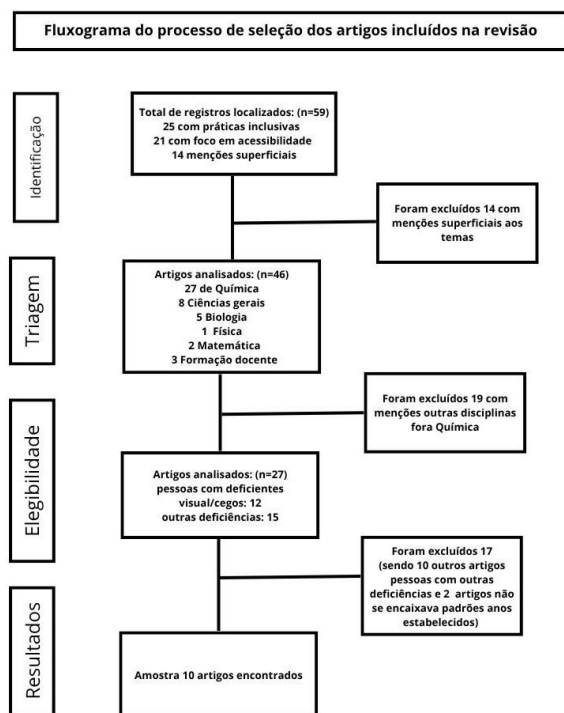


Figura 1. Esquema do processo de seleção dos artigos na QNEsc.

No início da pesquisa, foram identificados 59 artigos. Utilizando o descritor “práticas inclusivas”, localizaram-se 25 publicações; com o descritor “acessibilidade”, foram encontrados 21 trabalhos. Além disso, 14 artigos apresentaram menções superficiais à temática, sem relação direta com o foco deste estudo, sendo, portanto, excluídos por não atenderem aos critérios definidos para a análise. Dessa forma, restaram 46 trabalhos selecionados para a etapa seguinte.

Na etapa de triagem, os 46 artigos foram analisados com base na pertinência ao Ensino de Química, estabelecida como critério principal. Desse total, 27 artigos abordavam diretamente essa área do conhecimento, enquanto os demais 19 tratavam de disciplinas como Biologia, Física, Matemática, Ciências (de forma ampla) e temas voltados à formação docente. Por não estarem alinhados ao foco desta revisão, esses 19 trabalhos foram excluídos.

Na etapa de elegibilidade, os 27 artigos restantes foram avaliados quanto ao seu foco em pesquisas direcionadas a estudantes com deficiência visual ou cegueira. Como resultado, foram identificados 12 artigos diretamente relacionados a essa temática. Os outros 15 abordavam diferentes tipos de deficiência e, por isso, foram excluídos. Assim, o *corpus* final da pesquisa foi composto por 10 artigos que tratam especificamente da deficiência visual ou cegueira, publicados entre os anos de 2014 e 2024.

A análise dos dados foi realizada por meio de leitura exploratória, com as informações organizadas em uma planilha segundo as seguintes categorias: ano de publicação, título e resumo dos objetivos ou contribuições principais de cada estudo.

Na Tabela 1, apresentamos os artigos selecionados, organizados cronologicamente.

Tabela 1: Artigos selecionados da QNEsc sobre ensino de Química para estudantes com deficiência visual.

TÍTULO	ANO
O Diário Virtual Coletivo: Um Recurso para Investigação dos Saberes Docentes Mobilizados na Formação de Professores de Química de Deficientes Visuais	2014
Kit experimental para análise de CO ₂ visando à inclusão de deficientes visuais	2015
Reflexões sobre a formação e a prática pedagógica do docente de Química cego	2015
Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente	2016
Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial	2017
A experimentação no ensino de química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: termômetro vocalizado	2017
Compreensões sobre a cegueira e as atividades experimentais no ensino de Química: quais as relações possíveis?	2019
Kit molecular inclusivo para deficientes visuais no ensino de estruturas tridimensionais	2023
O <i>Role-Playing Game</i> (RPG) como recurso educativo para alunos com deficiência visual	2024
A tabela periódica de uma forma divertida e inclusiva para alunos.	2024

Na Tabela 1, observamos uma visão panorâmica dos artigos que compõem o *corpus* desta revisão. Ela evidencia a variedade de enfoques adotados pelas pesquisas, desde a formação docente até o uso de recursos tecnológicos e lúdicos no ensino inclusivo de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os artigos selecionados, observou-se uma distribuição desigual ao longo dos anos. Os trabalhos publicados concentram-se entre os anos de 2014 e 2024, com um aumento na produção acadêmica sobre o Ensino de Química voltado a estudantes com deficiência visual a partir de 2014, e um crescimento mais expressivo nos anos recentes, especialmente em 2015, 2017 e 2024, quando foram publicados 2 artigos. Esse panorama temporal pode ser visualizado por meio de um gráfico de barras que expressa a quantidade de publicações por ano (Figura 2).

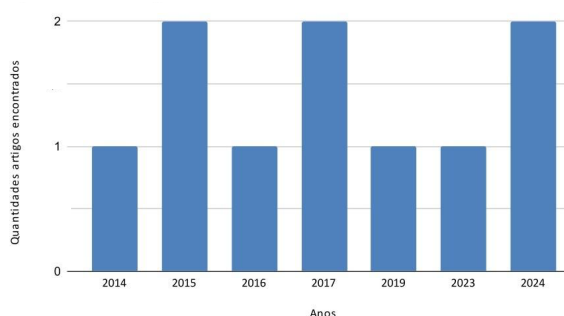


Figura 2. Gráfico dos anos de publicação dos artigos QNEsc.

Tal tendência sugere um tema constante na produção de estratégias inclusivas nos últimos anos, o que pode estar relacionado ao fortalecimento das discussões sobre acessibilidade e inclusão educacional no campo das ciências. Segundo De Luca, Lacerda e Montes (2022) é decorrente da preocupação na formação dos professores para a prática inclusiva e a necessidade participação do professor no processo inclusivo.

Além da distribuição temporal, os artigos também foram analisados quanto à presença de aplicação prática e ao tipo de abordagem metodológica adotada pelos autores. Observou-se que alguns trabalhos apresentam propostas com aplicação prática, seja por meio de relatos de experiências, seja por propostas didáticas acompanhadas de relatos de aplicação, como *kits* experimentais adaptados, jogos didáticos ou o uso de tecnologias assistivas no ensino de conteúdos específicos de Química. Outros estudos apresentam uma discussão reflexiva baseada na literatura. Essas publicações trazem contribuições relevantes por apresentarem estratégias concretas voltadas à promoção da acessibilidade no contexto escolar.

Na Tabela 2, observamos a análise detalhada dos artigos, na qual foram identificadas sete publicações com relatos de experiências envolvendo propostas didáticas. No que se refere às discussões teóricas e reflexivas, foram encontrados quatro trabalhos. Além disso, sete artigos articulam diferentes abordagens - como análises teóricas, propostas didáticas e relatos de experiências - com ênfase na formação docente e nas discussões conceituais sobre o ensino inclusivo.

Tabela 2: Tipos de artigos da QNEsc.

Aplicação	Quantidades publicações
Relato de experiência	7
Proposta didática	7
Discussão teórica/reflexiva	4

Esses trabalhos contribuem para a construção de fundamentos pedagógicos que sustentam práticas inclusivas e favorecem a compreensão da deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem de Química. Da Silva Júnior (2023) destaca que, no ensino dessa disciplina, é preciso considerar os cinco níveis de representação do conhecimento químico: macroscópico, microscópico, simbólico, contexto humano e inclusão. Assim, reforça-se a importância de estratégias didáticas que atendam tanto a estudantes com deficiência visual quanto àqueles sem deficiência, promovendo, assim, um processo de ensino-aprendizagem verdadeiramente inclusivo (Da Silva Júnior *et al.*, 2022; 2024).

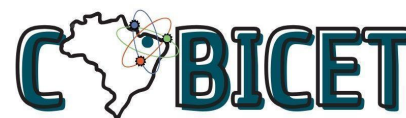
Na Tabela 3, identificamos uma variedade de soluções aplicadas ao Ensino de Química para estudantes com deficiência visual. Dentre as estratégias mais recorrentes, destacam-se a utilização de jogos acessíveis (2 ocorrências) e a elaboração de *kits* adaptados (2 ocorrências), ambas voltados à promoção da aprendizagem por meio de recursos táteis, materiais com contrastes visuais ampliados e elementos lúdicos.

Tabela 3: Tipos e frequência das propostas nos artigos.

Proposta de Soluções	Quantidades publicações
Jogos	2
Material Didático	2
Revisão na Literatura	3
Experimento Inclusivo	1
Tecnologia Acessível	1
Prototipagem	1
Relato	1
Análise	1

Também foram identificadas abordagens de cunho teórico-reflexivo sobre a prática docente inclusiva, o que indica uma preocupação contínua com a formação de professores para atuar em contextos educacionais diversos. Estratégias pontuais, como experimentos multissensoriais, uso de tecnologia assistiva, prototipagem de recursos, relatos de experiência e análises críticas foram mencionadas uma vez cada, revelando a diversidade de enfoques presentes nas publicações da QNEsc.

Esses dados indicam que, embora existam iniciativas variadas e relevantes, ainda há espaço para a ampliação e sistematização de propostas inclusivas no ensino de Química, com o objetivo de consolidar práticas pedagógicas que contemplem, de forma equitativa, todos os estudantes.



A análise dos artigos revelou a adoção de metodologias ativas para estudantes com deficiência visual, por meio de atividades práticas, jogos acessíveis, kits adaptados e uso de tecnologias assistivas. Essas estratégias permitiram a participação crítica dos alunos, promovendo o aprendizado de conceitos químicos. Estudos como o de Da Silva (2025) destacam que a combinação entre essas metodologias e tecnologias digitais favorece um ambiente de aprendizagem inclusivo, adaptado às necessidades de diferentes perfis de estudantes.

Além das práticas aplicadas, observou-se também uma preocupação com a formação docente, refletida na produção de materiais didáticos e propostas voltadas à capacitação de professores. No entanto, persistem desafios quanto à adaptação de atividades experimentais, uma vez que o ensino de Química é tradicionalmente visual. Sampaio, Assai e Alves (2024) apontam que a superação dessa barreira exige práticas pedagógicas intencionalmente inclusivas, com materiais acessíveis e abordagem centrada na diversidade dos alunos.

Em relação à distribuição regional, conforme Tabela 4, dos 10 artigos analisados, 5 foram desenvolvidos na Região Sul (principalmente em instituições de Santa Catarina), 3 na Região Centro-Oeste, 1 na Região Norte e 1 na Região Sudeste. Não foram identificadas publicações da Região Nordeste, o que indica uma lacuna preocupante. Considerando a importância de promover o acesso ao ensino de Química em todas as regiões do país, especialmente nas áreas menos representadas, torna-se necessário ampliar iniciativas de pesquisa e práticas pedagógicas inclusivas voltadas a estudantes com deficiência visual, sobretudo com perspectivas socioambientais (Tavares *et al.*, 2022).

Tabela 4: Regiões das publicações da QNEsc.

Regiões aplicações	Quantidades publicações
Região Sul	5
Região Sudeste	1
Região Norte	1
Região Centro-Oeste	3

Na Figura 3, apresentamos uma nuvem de palavras elaborada a partir das palavras-chave dos artigos analisados, permitindo visualizar os termos mais recorrentes. Há uma predominância do termo “Ensino de Química”, evidenciando o foco principal das publicações da QNEsc. Também se destacam os termos “Deficiência Visual” e “Inclusão”, que indicam o direcionamento das propostas analisadas para o ensino voltado a estudantes com deficiência visual.



Figura 3. Nuvem de palavras das palavras-chaves dos artigos.

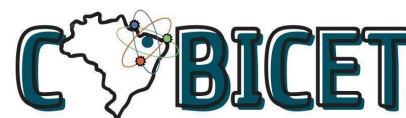
Ainda existem barreiras no processo educativo para o ensino de conceitos químicos a estudantes com deficiência visual, como a falta de capacitação adequada dos professores e a escassez de propostas eficazes que auxiliem nesse ensino. Além disso, é necessário um maior investimento em pesquisas acadêmicas voltadas ao aprimoramento e à divulgação de materiais didáticos inclusivos. Segundo Geraldo, Verasztos e Camargo (2021), é fundamental que essas pesquisas sejam aplicadas em contextos reais, aproximando a ciência da educação básica brasileira. Dessa forma, as soluções propostas estarão mais alinhadas à realidade vivida pelos estudantes, promovendo um ensino verdadeiramente acessível.

CONCLUSÃO

A análise dos artigos publicados na QNEsc revelou um aumento significativo na produção acadêmica sobre o Ensino de Química voltado a estudantes com deficiência visual nos últimos anos. As publicações apresentaram uma variedade de estratégias inclusivas, como jogos acessíveis, materiais didáticos adaptados e tecnologias assistivas, que contribuem para a promoção da acessibilidade no contexto escolar.

No entanto, ainda existem barreiras no processo educativo de conceitos químicos para deficientes visuais, como a falta de capacitação profissional dos professores e a necessidade de mais pesquisas acadêmicas para aprimoramento e divulgação de material didático inclusivo. A região Sul apresentou o maior número de publicações, enquanto a região Nordeste não teve nenhuma publicação registrada no período analisado. Isso destaca a necessidade de mais esforços para promover a inclusão educacional em todas as regiões do Brasil.

Por fim, os resultados desta análise sugerem que há um movimento crescente em direção à inclusão educacional no Ensino de Química, mas ainda há muito trabalho a ser feito para garantir que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades, tenham acesso a uma educação de qualidade.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de pesquisa Green Maker Lab pelo apoio, incentivo e pelas contribuições teóricas e práticas ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Estendemos também nossos agradecimentos ao IFPB pelo suporte institucional e pela formação acadêmica que tem possibilitado nossa trajetória como futuros docentes comprometidos com a inclusão e a educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

BERTALLI, J. G. Ensino de Geometria molecular para alunos com deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso. Campo Grande - MS, 2010.

BRASIL, **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 29 jul. 2025.

DA SILVA, D. D. *et al.* Abordagem Inclusiva da Química Verde e Sustentável para Estudantes Surdos e Ouvintes no Ensino Médio Integrado. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 1, p. e13065, 2025. <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-008>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. *et al.* Challenges and Successes: Online and Inclusive Teaching of Green Chemistry in Brazil in the Time of Covid-19. *International Journal for Innovation Education and Research*, v. 10, n. 12, p. 106-118, 2022. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss12.4012>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. Triangular Bipyramid Metaphor (TBM), an Imagetic Representation for the Awareness of Inclusion in Chemical Education (ICE). **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 3, p. 10567–10578, 2023. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n3-112>

DA SILVA JÚNIOR, C. A. *et al.* Green Chemistry for all: Three Principles of Inclusive Green and Sustainable Chemistry Education. **Pure and Applied Chemistry**, v. 96, n. 9, p. 1299-1311, 2024. <https://doi.org/10.1515/pac-2024-0245>

DUARTE, C. C. C.; ROSSI, A. V. Ensino de Química para Pessoas com Deficiência Visual: Mapeamento e Investigação de Produções no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 20, n. 3, p.396-421, 2021.

DE LUCA, A. G.; LACERDA, L. L.; MONTES, R. Recursos didáticos inclusivos para ensino de química/ciências e as tramas nas produções acadêmicas: uma revisão de literatura. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 3, 2022.

FERRAZ, J. M. S. *et al.* Criação de Vídeos didáticos em Libras a partir da Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT) para o Ensino de Química Verde. **International Journal Education and Teaching**, v. 7, n. 3, p. 143-161, 2024. <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.397>

FERRAZ, J. M. S. *et al.* Química Verde e a Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT): Uma Avaliação dos Cinco Níveis de Representação da Química em uma Proposta Pedagógica Inclusiva. **International Journal Education and Teaching**, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2025. <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v8i1.255>

GERALDO, M. L. G.; VERASZTO, E. V.; CAMARGO, A. C. A. F. Ensino de Química para Deficientes Visuais: Uma Síntese de Estudos Desenvolvidos em uma Universidade do Estado de São Paulo. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, 2021.

JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching: A Changing Response to Changing Demand. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 9, p. 701, 1993. <https://doi.org/10.1021/ed070p701>

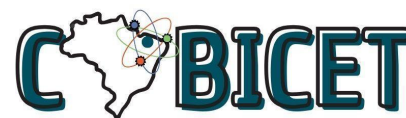
MAHAFFY, P. Moving Chemistry Education into 3D: A Tetrahedral Metaphor for Understanding Chemistry. Union Carbide Award for Chemical Education. **Journal of Chemical Education**, v. 83, n. 1, p. 49, 2006. <https://doi.org/10.1021/ed083p49>

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UFSM, 2018.

QUEIROZ, J. G. G. *et al.* Formação de Professores e Inclusão: Metáfora da Bipirâmide Triangular no Planejamento de Aulas Inclusivas de Química para Ouvintes e Surdos. **International Journal Education and Teaching**, v. 7, n. 3, p. 125-142, 2024. <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v7i3.396>

SAMPAIO, R. DE A.; ASSAI, N. D. S.; ALVES, A. A. R. Experimentação Inclusiva em Química: Um Caso para Alunos Cegos. **UFF & Sociedade**, v. 4, n. 5, p. 1-16 e040501, 2024.

SOUZA, N. S. *et al.* Inclusive Teaching in Organic Chemistry: A Visual Approach in the Time of Covid-19 for Deaf Students. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 10, n. 12, p. 290-306, 2022.



<https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss1.3618>

TAVARES, M. J. F. *et al.* Inclusão de um Discente Surdo em uma Turma de Ouvintes: Uma Abordagem contextualizada em Período de Pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 38389–38407, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-346>

TAVARES, M. J. F. *et al.* A Importância do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 11243-11258, 2022. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-185>

VELOZO, M. C. S. *et al.* An Inclusive Approach to Incorporating Green Chemistry in a Post-pandemic World. **International Journal for Innovation Education and Research**, v. 10, n. 12, p. 140-153, 2022a. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss12.4017>

VELOZO, M. C. S. *et al.* Ensino inclusivo de Química e Educação Ambiental: a utilização do lúdico para a inclusão de alunos surdos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e91111738626-e91111738626, 2022b.

<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38626>

VELOZO, M. C. S. *et al.* Metáfora da Bipirâmide Triangular (MBT): uma sequência didática desenvolvida a partir dos cinco níveis de representações da química. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 1340-1363, 2024a. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-070>

VELOZO, M. C. S. *et al.* Rota Verde: um Jogo Educativo e Potencialmente Inclusivo para o Ensino de Química Verde para Surdos. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 4, p. 491–499, 2024b. <https://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160386>