



RECURSOS TÁTEIS ADAPTADOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Adapted tactile resources in chemistry teaching: a literature review

Marcelo Nascimento de Moraes Oliveira¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),
Pau dos Ferros, RN, Brasil

Vitória Régia de Oliveira Moura Moraes²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),
Mossoró, RN, Brasil

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar e compreender a multimodalidade no contexto da produção e uso de recursos táteis adaptados voltados ao ensino de química para estudantes com deficiência visual, utilizando como meio uma revisão da literatura que analisa a exploração e o desenvolvimento de materiais táteis adaptados multimodais. O estudo, de caráter qualitativo e exploratório, utiliza a metodologia de revisão da literatura, analisando artigos científicos dos últimos 16 anos disponíveis na base de dados Periódicos da Capes. O procedimento metodológico inclui uma revisão sistemática sobre a produção e aplicação de recursos táteis para facilitar a comunicação e a representação de modelos e conceitos químicos para estudantes do ensino médio com deficiência visual significativa. Os resultados mostram que, apesar da importância desses recursos, ainda há escassez de estudos nessa área, destacando a necessidade de maior enfoque nessa temática.

Palavras-chave: Ensino. Recursos táteis. Deficientes visuais.

Abstract

This work aims to analyze and understand multimodality in the context of the production and use of adapted tactile resources for teaching chemistry to students with visual impairments, using a literature review that examines the exploration and development of multimodal adapted tactile materials. The study, qualitative and exploratory in nature, employs a literature review methodology, analyzing scientific articles from the past 16 years available in the Capes Periodicals database. The methodological procedure includes a systematic review of the production and application of tactile

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Mestre em Ensino (2021) pela UERN. Licenciado em Química pela UEPB (2011). Atualmente é técnico em laboratório de química na UFERSA, e cursa doutorado em Ensino pela Renoen – Campus IFRN – Pau dos Ferros.

Contribuição de autoria: Escrita.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7697603065266566>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2850-9437>

E-mail: marcelomnm1@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)

Mestre em Ensino (2022) pela UERN. Graduada em Psicologia pelas Faculdades integradas de Patos - FIP (2017).

Contribuição de autoria: Escrita.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5497643928208027>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0040-7607>

E-mail: vitoriaregia.psic@gmail.com



resources to facilitate communication and the representation of models and chemical concepts for high school students with significant visual impairments. The results show that, despite the importance of these resources, there is still a scarcity of studies in this area, highlighting the need for greater focus on this topic.

Keywords: Teaching. Tactile features. Visually impaired.

1. Introdução

Hodiernamente, observamos que o incentivo às políticas públicas de educação inclusiva vem contribuindo para o aumento do número de matrículas de estudantes com as mais diversas formas de deficiência em classes comuns da educação pública regular (Fernandes; Franco-Patrocínio; Freitas-Reis, 2018b), tornando urgente a necessidade da busca de formas que viabilizem não só a inserção, mas um processo realmente inclusivo de ensino.

A Pesquisa Nacional de Saúde realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE em 2019 revela que o número de pessoas com deficiência visual, em nosso país, corresponde a 3,7% da população o equivalente a quase 7 milhões de pessoas (Brasil, 2021). Por sua vez, no contexto educacional observa-se um importante progresso quanto ao número de matrículas desse grupo na educação básica.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) o número de matrículas de pessoas com deficiência em classes comuns aumentou de 92,7% em 2019 para 95% em 2023. Quanto ao número de matrículas na educação especial, das 1,8 milhões registradas no Censo Escolar de 2023, a maior concentração está no ensino fundamental, que responde por 62,90% (1.114.230) das matrículas. A educação infantil vem em seguida, com 16% (284.847), enquanto o ensino médio contabiliza 12,6% (223.258) dos estudantes (Brasil, 2024).

Apesar dos números crescentes quanto as matrículas de pessoas com deficiência na educação básica, desafios e lacunas ainda são observadas no caminho. Dentre esses a necessidade de formação continuada, essencial para que o educador possa se manter atualizado e apresentar subsídio teórico para o desenvolvimento de práticas de ensino condizentes com um processo inclusivo de ensino, assim como a necessidade de materiais adaptados a esse público, essas são questões



preponderantes no debate em torno desse processo que ainda continuam dificultando a implementação de uma política de educação especial realmente inclusiva.

Dentre as formas de viabilizar o processo de aprendizagem diante de pessoas com deficiência está o uso de meios alternativos, como a adaptação de recursos, que possibilitem a esse estudante agir de modo ativo no processo de construção de seu próprio conhecimento (Vigotski, 2022).

Assim, considerando que a sala de aula é um ambiente essencialmente multimodal, onde são utilizados diferentes meios com o intuito de se transmitir uma informação, onde o professor faz uso de diferentes meios visando contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as possíveis estratégias para inclusão de pessoas com deficiência está a adaptação de recursos e metodologias, assim como a reestruturação do uso da fala, quadro, figuras, gestos e modelos como formas de representação, com o intuito de obter uma melhor comunicação do que está sendo trabalhado (Pereira; Fleury e Moro; 2015).

Segundo os autores, a multimodalidade consiste em:

[...] um campo de pesquisa que parte do pressuposto que os significados são produzidos, distribuídos, recebidos, interpretados e refeitos a partir da leitura de vários modos de representação e comunicação e não apenas por meio da linguagem falada ou escrita (Pereira; Fleury; Moro, 2015, p. 44).

O uso de meios alternativos para promover a comunicação e abordagem dos mais diversos conteúdos e temáticas viabiliza melhores possibilidades de compreensão diante dos mais variados públicos. Diante de pessoas com deficiência visual pode contribuir para uma maior interação do estudante com o conteúdo estudado, contribuindo na superação de barreiras e viabilizando um processo inclusivo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar e compreender a multimodalidade no contexto da produção e uso de recursos táteis adaptados voltados ao ensino de química para estudantes com deficiência visual por meio de uma revisão da literatura.

O longo do estudo buscamos identificar as formas usadas para representar e abordar conteúdos de química por meio do uso de recursos táteis adaptados frente a estudantes com deficiência visual, assim como as diferentes formas de representação



e comunicação dos conteúdos que correspondem a meios multimodais de comunicação.

Dessa forma, considerando que o uso de meios multimodais pode colaborar para produção de um espaço inclusivo promovendo uma melhor representação e compreensão dos conteúdos de química frente a esse grupo, analisaremos ao longo deste estudo o desenvolvimento das pesquisas realizadas nos últimos 16 anos acerca da produção e uso de recursos táteis, como meio de proporcionar melhorias para representação e ensino de conteúdos de química frente a estudantes com deficiência visual significativa.

Tal análise se embasa no fato da química ser uma disciplina cujo processo de ensino e aprendizagem se desenvolve principalmente por meios baseados na visão, como o uso de figuras, gráficos e modelos de Freitas-Reis *et al.*, (2017), métodos pouco eficientes diante de estudantes que não podem acessá-los por meios visuais, justificando assim a busca por outras formas de representação para a abordagem de tais conteúdo.

2 Metodologia

O processo de mapeamento e estudo bibliográfico seguiu como caminho a realização de uma revisão sistemática da literatura. Marconi e Lakatos (2017) entendem a pesquisa bibliográfica como meio de investigação possibilita, não apenas a reprodução de um conhecimento, mas a compreensão de uma temática sobre um novo enfoque que permite conclusões inovadoras.

A revisão sistemática da literatura, por sua vez, segue protocolos específicos, delinea caminhos metodológicos, viabiliza a reprodução de um estudo Galvão e Ricarte (2019), assim, tais características trazem robustez metodológica para o trabalho desenvolvido.

Neste sentido, foi padronizado o processo de buscas na base de dados de Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Neste repositório foram realizadas buscas de artigos, dissertações e teses publicadas nos últimos 16 anos. O período cronológico das buscas foi definido com base na implementação do Decreto n.º 6.571, de 17 de setembro de 2008, que abriu caminho para consolidação da educação especial no Brasil e fortalecimento dos meios inclusivos de ensino e aprendizagem (Brasil, 2008).

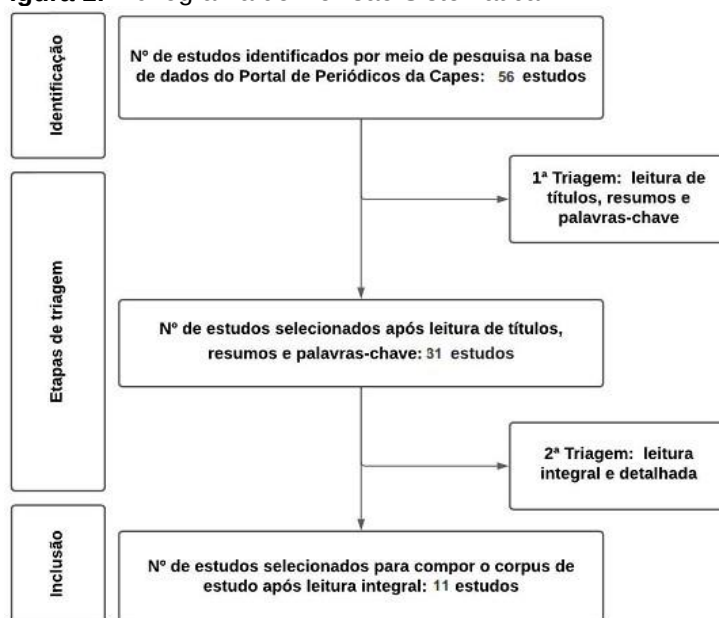
Desta forma, foram selecionados estudos publicados entre os anos de 2008 e 2023. A seleção dos artigos ocorreu mediante uma busca avançada utilizando as palavras-chave e operadores *booleanos*: Química E “Deficiência visual” OU Material Tátil OU Recuso Tátil E Tátil. As buscas foram realizadas em língua portuguesa, uma vez que a tem como foco o contexto nacional.

A seleção dos estudos que passaram a compor este artigo foi realizado a partir de um conjunto de triagens com o intuito de buscar trabalhos dentro da temática abordada. Como meio de viabilizar a busca foram definidos critérios de inclusão e exclusão. Sendo assim, para incluir os artigos, foram desenvolvidas as seguintes questões norteadoras:

O trabalho aborda a produção e/ou uso de recursos táteis? O trabalho é voltado para o ensino de química frente a estudantes com deficiência visual? Em caso afirmativo, os artigos eram incluídos na seleção. Por sua vez, foram definidos como critérios de exclusão: trabalhos que não estavam disponíveis integralmente no repositório, trabalhos repetidos e estudos de revisão bibliográfica.

A análise dos estudos ocorreu por meio de duas etapas de triagem como pode ser observado na Figura 1. Na primeira etapa foram lidos os títulos, palavras-chave e resumo dos artigos obtidos da busca realizada na base de dados. Posteriormente os trabalhos selecionados na primeira etapa foram lidos na íntegra, realizando as análises que serão apresentadas no decorrer deste estudo.

Figura 1: Fluxograma de Revisão Sistemática.



Fonte: Dados da pesquisa, com base na estrutura indicada por Page et al., (2022).

Resultados e Discussões

A fase de busca na base de dados de Periódicos da CAPES, realizada por meios das palavras-chave e descritores já apresentados, resultou na obtenção de cinquenta e seis artigos. As triagens e análises realizadas com base nas etapas já apresentadas resultou na seleção de onze trabalhos obtidos com base nos critérios de inclusão e exclusão adotados. No total foram eliminados quarenta e cinco estudos, destes vinte e cinco na primeira triagem por não estarem consoante os critérios de inclusão, e vinte estudos na segunda triagem devido a não se enquadrarem em função dos critérios de exclusão. Dentre esses, foram excluídos 16 trabalhos de revisão bibliográfica e quatro trabalhos que não estavam disponíveis na íntegra na plataforma.

No Quadro 1 estão dispostos segundo o ano de publicação e com indicação de autoria e título, os trabalhos que fazem parte do corpus da pesquisa.

Quadro 1: Trabalhos organizados por ano de publicação.

Autor/es	Título	Método de representação adotados
(RAZUCK; OLIVEIRA NETO, 2015)	A química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados	Representações em relevo e código Braille
(MACIEL; BATISTA; PRAZERES, 2016)	Equipamentos alternativos para o ensino de química para alunos com deficiência visual	Representações em relevo
(FERNANDES; FRANCO-PATROCÍNIO; FREITAS-REIS, 2018a)	Possibilidades para o fazer docente junto ao aprendiz cego em aulas de Química: uma interface com a história da Tabela Periódica	código Braille
(MARANHÃO; DAXENBERGER; SANTOS, 2018)	O ensino de química em uma perspectiva inclusiva: proposta de adaptação curricular para o ensino da evolução dos modelos atômicos	Representações em relevo e maquetes táteis
(RIBEIRO; SUTÉRIO; BASTOS, 2018)	Geometria molecular acessível para alunos com deficiência visual	Representações em relevo, código Braille e maquetes táteis
(SOUZA <i>et al.</i> , 2018)	Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual	código Braille e Áudio descrição
(PORCIÚNCULA <i>et al.</i> , 2020)	A produção de materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual	Representações em relevo e código Braille
(BARROS; DANTAS FILHO, 2019)	Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo geometria molecular para alunos com deficiência visual	Kits Moleculares de Química com representações em alto relevo
(OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2021)	Plano químico elaboração de um material tátil para auxiliar no ensino de cadeias carbônicas em turmas com deficientes visuais	Representações em relevo e código Braille
(SILVA; STADLER, 2022)	Proposta de uma Tabela Periódica adaptada com vistas à acessibilidade de estudantes com	Código Braille



	deficiência visual: um recurso didático para o ensino inclusivo	
(DANTAS FILHO; MARTINS BARROS, 2023)	Avaliação técnica e pedagógica de professores de Química quanto a metodologias e materiais utilizados no ensino de química para alunos com deficiência visual	KITs de representação molecular

Fonte: dados da pesquisa (2023).

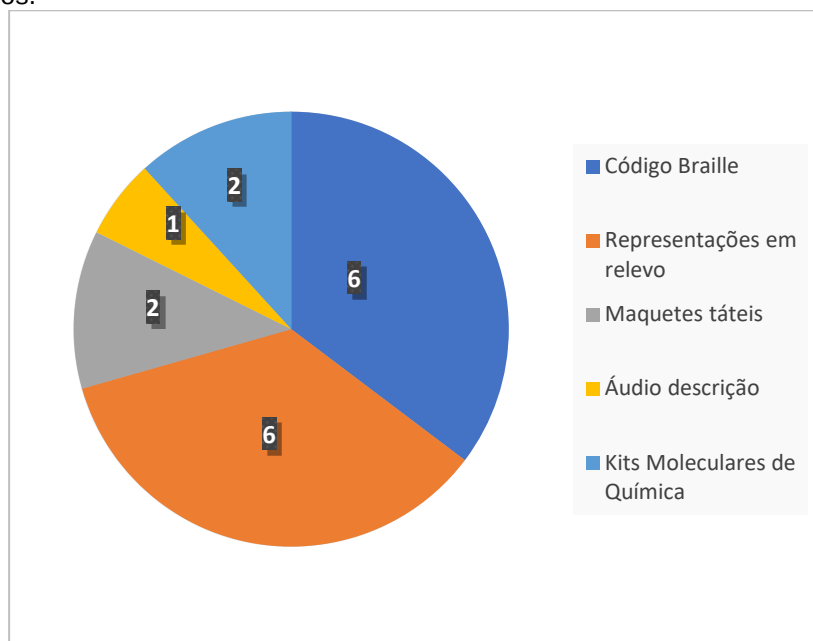
Observamos, já a partir dos títulos dos trabalhos e de forma mais detalhada, a partir da leitura destes que os estudos têm em comum a busca de meios alternativos de facilitar a comunicação de conceitos, representações, modelos e estruturas químicas, de modo a possibilitar a demonstração e exposição de conteúdos de forma acessível ao estudante com deficiência visual, ao mesmo tempo em que possibilita interações com os demais estudantes através de diferentes estratégias.

Razuck e Oliveira (2015) destacam a importância do uso de representações táteis para comunicação de conceitos e conteúdos, observando que a linguagem vai além da língua falada e enfatizando a importância do uso de representações táteis não apenas como forma de comunicar, mas também, como meio inclusivo de ensino.

Os autores ainda destacam que apesar de complexo, é necessário que sejam desenvolvidas formas que possibilitem aos estudantes com deficiência visual, o contato com o conteúdo e a participação em conjunto com os demais estudantes durante o processo de construção do conhecimento, pois “[...] o isolamento da criança com deficiência potencializa a neutralização do seu desenvolvimento ao invés de estimulá-lo” (Razuck; Oliveira, 2015, p.478).

A observação dos onze trabalhos revelou que entre as formas alternativas de comunicação dos conceitos e dos conteúdos são utilizados o código Braille, representações em relevo, maquetes táteis, áudio descrição associados a representações em Braille e Kits Moleculares de Química, como observado no Gráfico 1.

Gráfico 1- Distribuição quantitativa dos meios de representação observados nos estudos.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As análises permitiram destacar que o uso de um meio de representação é realizado, normalmente, de modo conjunto com outras formas de representação, assim é comum o uso do braille associado a áudio descrição, ou o uso do braille associado a representações em relevo. Aqui observamos que o uso do código Braille e as representações em relevo são as formas mais utilizadas como observado no Gráfico 1.

O código Braille, utilizado em seis dos onze trabalhos analisados, é adotado a nível mundial e consiste na principal forma de escrita em relevo, permitindo a representação de símbolos e letras podendo ser utilizada em diferentes áreas como matemática, informática, música e química (Brasil, 2011).

Souza *et al.* (2018) defendem o uso do Braille para adaptação de uma tabela periódica, adotando, também, o uso de áudio descrição para apresentar informações mais detalhadas dos elementos químicos, apesar da representação por áudio descrição permitir uma maior detalhamento sobre os elementos e os assuntos analisados, em comparação com as representações em Braille e auto relevo, observou-se que nos estudos analisados essa estratégia foi pouco explorada sendo destaque em apenas um dos onze trabalhos.

Razuck e Oliveira (2015), Pastoriza *et al.* (2019) e Oliveira; Oliveira (2021) adotam em seus trabalhos o uso do código Braille de modo conjunto com a



representação em relevo, que consiste no uso de materiais de diferentes texturas, formatos ou perfurações para desenvolver representações. Por essas características serem de fácil diferenciação, é possível confeccionar estruturas perceptíveis ao tato cujo significado, definido previamente ou após a construção, orienta a utilização sem exigir o conhecimento do Braille.

O uso de representações em relevo, destacado em seis dos onze estudos, apresenta significativa relevância no processo de comunicação, pois, apesar do Braille ser linguagem de sinais mais difundida mundialmente, ainda se observa pessoas que apresentam deficiência visual, mas que não dominam o código Braille, principalmente quando esse é utilizado dentro da química, demandando, dessa forma, de outros meios para representação, demonstração e comunicação de conceitos e dos conteúdos.

Em seu estudo Resende Filho *et al.* (2013) destaca essa questão ao apontar que as dificuldades em ensinar química para estudantes com deficiência visual está associada as dificuldades dos estudantes compreenderem a Grafia Química Braille. As dificuldades apresentadas pelos estudantes quanto à grafia Braille é maior na química do que em outras disciplinas, por essa apresentar diversas peculiaridades que exigem simbologias e representações com as quais os mesmo estudantes que já estão familiarizados com o uso do Braille na matemática e em língua portuguesa apresentam dificuldades.

Neste sentido o uso de representações em relevo junto ao Braille funciona ora como suporte extra para representar conceitos diante de estudantes que já conhecem esse código, e por conta disso já podem entender a informação codificada, ora como meio principal de comunicação diante de estudantes que desconhecem o código Braille.

Neste contexto, as representações em alto relevo assim como outras estratégias potencializam a possibilidade de aprendizagem e de interação e inclusão. Vamos considerar a seguinte situação hipotética: imagine que três estudantes precisam realizar uma atividade de identificar algo representado no papel. Dos três, dois estudantes apresentam deficiência visual. Todavia, um deles sabe Braille e o outro não. Já o terceiro estudante não tem deficiência visual e não sabe o Braille. Ao utilizarmos apenas o Braille somente o estudante que já sabe esse código será



beneficiado. No entanto, ao utilizarmos um recurso que apresente o Braille e representações em alto relevo, todos poderão participar conjuntamente.

Uma pessoa que não apresenta Deficiência Visual (DV) pode observar o mundo através das imagens, e aqueles com DV enxergam o mundo através do tato e dos demais sentidos remanescentes. Para proporcionar um ambiente inclusivo é importante que sejam apresentadas possibilidades e condições de aprendizagem para os estudantes com e sem DV. Afinal, incluir é dirimir barreiras, oportunizar aprendizagem para todos.

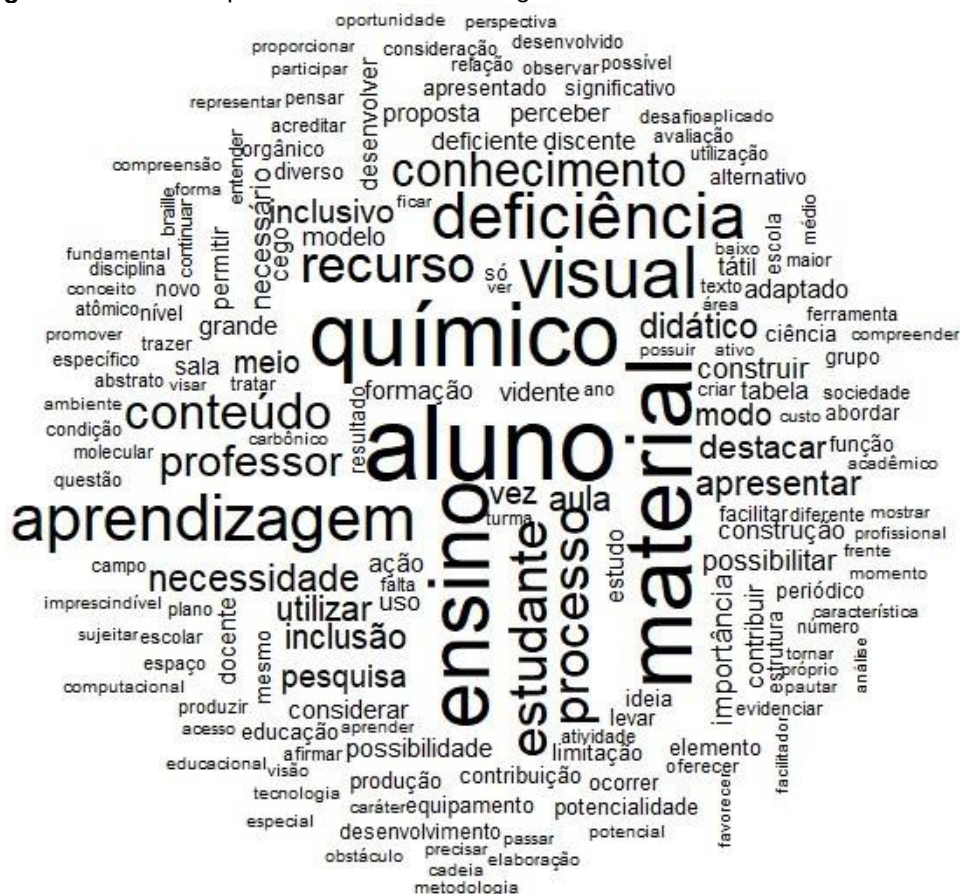
A viabilidade do uso de representações em relevo é defendida e utilizada em seis dos onze estudos observados, ora de modo isolado, ora associado a outras formas de representação. Assim, Maciel, Batista e Prazeres (2016) adotam em seus estudos representações em relevo como meio de trabalhar experimentos químicos e abordar equipamentos de laboratório. Razuck e Oliveira (2015) e Oliveira e Oliveira (2021) utilizam representações em alto relevo de modo conjunto ao Braille para abordar conteúdos ligados à química orgânica. Ribeiro, Sutério e Bastos (2018) trabalham seguindo essa perspectiva, mostrando conteúdos de Geometria molecular. Já Porciúncula *et al.* (2020) abarcam conteúdos relacionados à tabela periódica e a experimentação.

Outro meio de representação adotado nos estudos é o uso de maquetes, explorado em dois dos onze estudos. Maranhão, Daxenberger e Santos (2018) adotam o uso desse meio associada a representações em alto relevo para abordagem de modelos atômicos. Ribeiro, Sutério e Bastos, (2018) defendem o uso de maquetes conjuntamente com representações em alto relevo e Braille.

O uso de Kits moleculares, também destacado em dois dos onze estudos, é apresentado por Barros e Dantas Filho, (2019) como meio de trabalhar conteúdos de geometria molecular. Posteriormente Barros e Dantas Filho (2023) reforçam a proposta trazendo em uma nova publicação uma maior quantidade de recursos dessa natureza e propostas de oficinas para sala de aula inclusiva.

Assim, percebemos que o uso de recursos táteis como ferramentas multimodais de ensino do contexto na apresentação e exploração de conteúdos frente a estudantes com deficiência visual constituem uma importante ferramenta para proporcionar uma educação inclusiva de qualidade que não apenas contribua para o ingresso desses estudantes, mas para sua permanência no contexto educacional.

Figura 2: Nuvem de palavras obtidas dos artigos.



Nessa perspectiva podemos observar que o uso de recursos adaptados perpassa um processo de transmissão de conteúdos e busca a promoção de um ambiente realmente inclusivo o que é apoiado e defendido em diversos campos, ao passo que a inclusão educacional é um tema amplamente debatido em diversas esferas acadêmicas e políticas.

11



A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015, p.30).

Dessa forma, independentemente de suas condições físicas, sensoriais ou cognitivas é garantido por lei ao estudante com deficiência que esse tenha acesso a uma educação de qualidade. Nesse contexto, o uso de recursos adaptados surge como uma ferramenta essencial para viabilizar esse direito, especialmente no ensino de disciplinas complexas como a química.

O processo de inclusão, no entanto, não é garantido apenas pela existência de leis é necessário o fornecimento de materiais adaptados, assim como o processo de formação de professores para atuação direta frente a esses estudantes.

De acordo com Santos (2020) o papel do professor vem sendo modificado e no contexto atual não cabe a esse a tarefa de apenas transmitir conhecimentos mas sim de promover condições para que seus alunos venham a se desenvolver. O crescimento das demandas decorrentes do ingresso de estudantes com deficiência em classes comuns surgem como mais um desafio para esse educador que ainda esta se adaptando e superando o papel de transmissor de conhecimentos para ser um mediador no processo de aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

Assim, é importante que o processo de inclusão seja fortalecido não apenas pela existência de legislações, mas também, por um suporte efetivo aos educadores e as instituições de ensino que precisam adaptar seu espaço físico e seu corpo de profissionais para atender esses estudantes. Esse apoio deve se materializar tanto na disponibilização de recursos didáticos adaptados quanto na oferta de formação continuada, capacitando os professores a atuarem como mediadores e facilitadores no processo de aprendizagem de estudantes com deficiência.

Sem esse suporte, o processo de inserção dos estudantes com deficiência em classes comuns não se converte em um processo inclusivo de ensino. É essencial que as políticas públicas, as instituições de ensino e a sociedade como um todo trabalhem juntas para garantir que o ambiente escolar venha a ser verdadeiramente inclusivo, permitindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições, tenham a oportunidade de desenvolver todo o seu potencial e habilidades.



4 Considerações finais

A análise dos 11 textos selecionados que compõem o corpus desta pesquisa permitiu observar, dentre outros aspectos, que o total de produções desenvolvidas nos últimos 16 anos, abordando a produção e o uso de recursos táteis no ensino de química frente as pessoas com deficiência visual ainda é escassa, tendo uma média inferior a uma publicação anual.

Observamos, também, que o uso de diferentes meios de representação simultânea é adotado na maioria dos trabalhos analisados (oito dos onze) o que é justificado como método de viabilizar mais oportunidades de compreensão do que está sendo trabalhado. Neste sentido, o uso de diferentes formas de representação na busca de potencializar a comunicação dos conteúdos pode aproximar tanto o estudante que apresenta deficiência visual e domina o código Braille de outro estudante que, apesar de apresentar deficiência visual, não conhece ou domina esse mesmo código seja ele deficiente visual ou não.

É importante destacar que não estamos desconsiderando a importância e a necessidade do código Braille e sim destacando a relevância da utilização de diferentes meios que promovam a aprendizagem e a inclusão de estudantes que apresentam deficiência visual, mas que permita o trabalho desse estudante com aqueles que não conhecem a linguagem Braille.

Neste contexto é importante que seja dado destaque para que um número maior de trabalhos seja realizado e desenvolvido nessa área como meio de proporcionar maiores condições de se trabalhar de forma inclusiva os conteúdos de química de modo a contribuir para um processo de ensino aprendizagem inclusivo e colaborativo onde os alunos apresentem maiores condições de aprender e interagir durante a construção desse conhecimento entre eles e com os conteúdos.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARROS, Ana Patrícia Martins; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira. Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo geometria molecular para alunos com deficiência visual. **Revista Insignare Scientia - RIS**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 56–75, 2019. DOI: 10.36661/2595-4520.2019v2i2.10794.



BRASIL. **Censo escolar da educação básica 2023 notas estatísticas**. Brasília-DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), 2024.

BRASIL. Decreto Nº 6.571 de 17 de setembro de 2008 dispõe sobre o atendimento educacional especializado. **Diário oficial da união seção**, [S. l.], v. Nº 239, n. Atos do Poder Executivo, p. 4, 2008. Disponível em: <http://www.in.gov.br/autenticidade.html>, pelo código 05152019121100004. Acesso em: 29 ago. 2024.

BRASIL. **Grafia Química Braille para Uso no Brasil**. 2. ed. Brasília: SECADI, 2011.

BRASIL. LEI Nº 13.146 Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - , DE 6 DE JULHO DE 2015. **Diário da República, 1ª série - nº 116**, [S. l.], p. 1–32, 2015. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13146-6-julho-2015-781174-norma-atualizada-pl.pdf%0Ahttps://dre.pt/application/file/67508032>. Acesso em: 29 ago. 2024.

BRASIL. **Pesquisa nacional de saúde: 2019: ciclos de vida**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>.

BARROS, A. P. M.; DANTAS FILHO, F. F. Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo geometria molecular para alunos com deficiência visual. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 2, p. 56–75, 2019.

DANTAS FILHO, F. F.; MARTINS BARROS, A. P. Avaliação técnica e pedagógica de professores de Química quanto a metodologias e materiais utilizados no ensino de química para alunos com deficiência visual. **Revista Insignare Scientia**, v. 6, n. 1, p. 1–21, 2023.

FERNANDES, J. M.; FRANCO-PATROCÍNIO, S.; FREITAS-REIS, I. O químico e físico inglês William Crookes (1832-1919) e os raios catódicos: Uma adaptação tátil do tubo para o ensino de modelos atômicos para aprendizes cegos. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 17, n. 2004, p. 67, 12 jun. 2018a. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/37674>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

FERNANDES, J. M.; FRANCO-PATROCÍNIO, S.; FREITAS-REIS, I. Possibilidades para o fazer docente junto ao aprendiz cego em aulas de Química: uma interface com a história da Tabela Periódica. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 18, p. 181–199, 28 nov. 2018b. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/40388>>. Acesso em: 25 ago. 2024.

FREITAS-REIS, I.; FERNANDES, J. M.; FRANCO-PATROCÍNIO, S.; FARIA, F. L.; CARVALHO, V. Adaptações táteis de modelos atômicos para um ensino de química acessível a cegos. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, n. 2017, p. 4015–4020, 2017. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/14._adaptacoes_tateis_de_modelos_atomicos.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

GALVÃO, M. RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação,



produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 2 ago. 2024.

MACIEL, A. P.; BATISTA FILHO, A.; PRAZERES, G. M. P. Equipamentos alternativos para o ensino de Química para alunos com deficiência visual. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 6, n. 2, p. 153–176, 2016.

MARANHÃO, J.; DAXENBERGER, A.; SANTOS, M. O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: proposta de adaptação curricular para o ensino da evolução dos modelos atômicos. **Revista Ensino Interdisciplinar**, v. 4, n. 12, p. 568–587, 2018.

OLIVEIRA, M. N. de M.; OLIVEIRA, G. F. B. de. Plano-químico.-elaborao-de-um-material-til-para-auxiliar-no-ensino-de-cadeias-carbônicas-em-turmas-com-deficientes-visuais-ok. **Revista Educação Online**, n. 37, p. 153–171, 2021.

PAGE, Matthew J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 1–20, 2022. DOI: 10.5123/S1679-49742022000200033. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 ago. 2024.

PEREIRA, R. R.; FLEURY, E.; MORO, L. Os Gestos Recorrentes e a Multimodalidade em Aulas de Química Orgânica no Ensino Superior Catchments and multimodality in organic chemistry teaching in college. v. 37, p. 43–54, 2015.

PORCIÚNCULA, L. A. B. da; PINHEIRO, A. C.; ALVES, L. de L.; SOUZA, S. R. de; SOUZA, E. V. de; SABALLA, J. A.; VIEIRA, B. G. E.; PIEDADE, F. J. D. da; PASTORIZA, B. dos S. A produção de materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 3, n. 2, p. 1–17, 17 mar. 2020. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1783>>. Acesso em: 10 ago. 2024.

RAZUCK, R. C. de S. R.; OLIVEIRA NETO, W. De. A química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados. **Revista Educação Especial**, v. 28, n. 52, p. 473–486, 2015.

RESENDE FILHO, J. B. M. de; FALCÃO, N. K. S. M.; FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. de; ODEBRECHT, M. F. H. **Avaliação do Nível de Conhecimento dos Alunos do Ensino Médio da cidade de João Pessoa com Deficiência Visual sobre as Grafias Química e Matemática Braille**. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 46, p. 367–384, 2013.

RIBEIRO, R. D. da R.; SUTÉRIO, G. M.; BASTOS, A. R. B. de. Geometria molecular acessível para alunos com deficiência visual. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 1, p. 161–172, 2018.

SANTOS, Geandra Claudia Silva Giovana Maria Belém Falcão. **Educação especial inclusiva e formação de professores ? contribuições teóricas e práticas**. 1. ed.



Curitiba: Appris, 2020.

SILVA, G. D. S. da; STADLER, J. P. Proposta de uma Tabela Periódica adaptada com vistas à acessibilidade de estudantes com deficiência visual: um recurso didático para o ensino inclusivo. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 3, p. 409–430, 2022.

SOUZA, E. G. De; HENRIQUE, D.; VIEIRA, B.; WALBERT DE CARVALHO, A.; FERREIRA GOMES, M.; ALVES, G.; SANTOS, D. Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 12, p. 23–30, 2018. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **Obras Completas – Tomo Cinco: Fundamentos de Defectologia**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2022.