

## PROPOSIÇÃO DE RECURSOS ACESSÍVEIS AO ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

LUCAS MAIA DANTAS<sup>1</sup>; RAQUEL LOPES TEIXEIRA<sup>2</sup>; MARCUS EDUARDO MACIEL RIBEIRO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lucaasmaiadantas@hotmail.com](mailto:lucaasmaiadantas@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [raquel.rlt@hotmail.com](mailto:raquel.rlt@hotmail.com)

<sup>3</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense – [profmarcus@yahoo.com.br](mailto:profmarcus@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa apresenta um estudo de revisão sobre a proposição de recursos pedagógicos acessíveis voltados ao ensino de Química para estudantes com deficiência visual<sup>1</sup>. No Brasil, de acordo com o censo demográfico realizado em 2010, cerca de 35,7 milhões de pessoas apresentam algum grau de deficiência visual (IBGE, 2010). Quando se trata do número de estudantes com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades ou superdotação matriculados em classes comuns de ensino, esse número pode chegar a 88,1%, de acordo com dados publicados no Anuário Brasileiro da Educação Básica (2021).

A legislação brasileira prevê garantias em lei para pessoas com deficiência, no âmbito educacional. Entretanto, somente a garantia de direitos previsto por lei não garante a inclusão e permanência destes estudantes em sala de aula, pois por não disporem da via da visão para entrada de informações necessárias à construção do seu conhecimento, esses indivíduos necessitam da mobilização de vias alternativas do sentido sejam mobilizadas em seu processo de ensino e aprendizagem.

Uma das alternativas encontradas por professores é a utilização de recursos didáticos. Cerqueira e Ferreira (2000, p. 12), os definem como:

Todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000, p. 12).

A utilização de recursos didáticos com estudantes com deficiência visual demanda, na maioria das vezes, adaptações de acordo com as necessidades dos usuários. Um recurso apenas com transcrição do Braille, por exemplo, não permite que um estudante que não faça uso desse código de leitura o utilize, em um caso como esse, a utilização de textos vocalizados seria mais adequada. Partindo desse ponto, Bastos e Censi (2019) afirmam que os recursos pedagógicos podem atuar tanto como instrumento de mediação, conhecidos como recursos didáticos, quanto como tecnologia assistiva ou ajuda técnica. Para as autoras, é necessário o uso da tecnologia assistiva ou ajuda técnica para promover a participação autônoma, com igualdade de oportunidade do processo educativo, de alunos com deficiência.

De acordo com Galvão Filho (2012), a Tecnologia Assistiva pode atuar neutralizando as barreiras originadas pela condição de deficiência e desse modo pro-

---

<sup>1</sup> De acordo com Glossário da Educação Especial: Censo Escolar 2021, a deficiência visual é caracterizada como a perda total ou parcial da visão, podendo ocorrer de forma congênita ou adquirida, em nível variável.

porcionar maior autonomia para o desenvolvimento destes estudantes em ambiente educacional. A partir da compreensão do conceito de Tecnologia Assistiva é possível se pensar a construção de recursos que auxiliem o processo educacional de estudantes com deficiência visual.

Bastos e Censi (2019) relatam que os recursos de ensino além de mediar o processo de apropriação de conceitos científicos trabalhados em sala de aula, devem ser planejados a partir de um desenho acessível. Essas autoras alertam que o planejamento e os processos de aprendizagem vinculados a esses recursos, devem ser capazes de mobilizar vias alternativas de desenvolvimento, ou seja, no caso de estudantes com deficiência visual, devem utilizar vias do sentido alternativas a visão.

De acordo com Mascaro (2013) uma parte considerável dos conteúdos escolares priorizam ou beneficiam a visualização em todas as áreas de conhecimento, a partir de um universo repleto de símbolos gráficos, imagens, letras e números. Na Química não é diferente, uma vez que possui uma linguagem própria, além de demandar um grau de abstração elevado. Muitas de suas teorias são representadas por equações, modelos e teoremas grafo-visuais. Um exemplo basilar no qual é possível perceber as características citadas é o próprio átomo, representado ao longo do tempo pelos modelos atômicos.

Utilizar recursos de TA pode aproximar o estudante para um campo mais concreto. Por meio deles é possível representar informações gráfico-visuais como modelos e teorias para uma forma física.

Como é descrito por Kelman et al., (2008):

A utilização das chamadas tecnologias assistivas tem proporcionado maior independência e autonomia para pessoas cegas e com baixa visão. A variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à aprendizagem significativa e à comunicação (KELMAN et al., 2008, p. 14).

Cabe ao professor, elaborar estratégias pedagógicas que favoreça o desenvolvimento de estudantes com DV e também daqueles videntes. O uso das tecnologias assistivas no processo educacional de estudantes com deficiência visual é um meio promover uma educação inclusiva, pois possibilita a valorização das capacidades individuais dos alunos ao mesmo tempo em que incentiva a sua socialização.

No Brasil, o Ministério da Educação publicou um material chamado “Portal De Ajudas Técnicas Para Educação”, onde descreve sete etapas que devem ser levadas em consideração para o processo de desenvolvimento de ajudas técnicas e orienta profissionais da educação em como encontrar soluções de objetos que auxiliem o aprendizado de pessoas com deficiência (MANZINI; DELIBERATO, 2002).

Por meio dessas orientações profissionais da educação podem compreender melhor as situações enfrentadas por estudantes com deficiência visual em aulas de Química, por exemplo, seguir as etapas que envolvem o a construção dos recursos recomendados por esse material (gerar ideias; escolher alternativa; representar a ideia; construir o objeto/recurso; avaliar o uso; acompanhar o uso, e, se necessário, reiniciar o ciclo).

## 2. METODOLOGIA

O tipo de revisão realizado é caracterizado como revisão sistemática de literatura e seguiu os pressupostos descritos por Sampaio e Mancini (2007). Foram

formuladas as seguintes questões de pesquisa: **QP1**-Existem recursos acessíveis ao ensino de Química para estudantes com cegueira e baixa visão? **QP2**-Quais conteúdos estão sendo mediados por esses recursos? **QP3**-Como esses recursos estão sendo propostos? **QP4**-Existe na literatura alguma orientação para a proposição e construção desses recursos?

As bases de dados consultadas corresponderam a eventos e revistas da área de Química, ensino de Química, além do portal de periódicos CAPES, que possui bases indexadas, como Scielo, Science direct, dentre outras. Para realizar a busca por publicações relacionada ao tema nas bases estabelecidas foi construído uma *string* de busca utilizando a combinação de seis palavras-chave. A seguir observe-se a *string* pronta: (Recursos Pedagógicos OR Tecnologia Assistiva) AND (ensino de química) AND (Cegos OR Deficiência Visual OR Baixa Visão).

Foram considerados apenas publicações relacionadas a temática de proposição de recursos didáticos e/ou tecnologia assistiva voltados o ensino de Química para estudantes com cegueira ou baixa visão. Foram excluídas publicações que não se encontravam na faixa temporal de 2016 a 2022, não possuíam seu texto disponível na íntegra e que não contemplavam a temática da pesquisa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentamos reflexões sobre as publicações selecionadas a partir das questões de pesquisa.

**QP1** - Existem recursos acessíveis ao ensino de Química para estudantes com cegueira e baixa visão?

Sim, as publicações selecionadas e analisadas mostraram que há recursos acessíveis ao ensino de Química. Destacando-se o termômetro vocacionado utilizado por Benite et al., (2017), bem como as impressões em 3D de Bastos (2017) para o diagrama de Linus Pauling e os modelos atômicos de e Vieira et al., (2020).

**QP2** - Quais conteúdos estão sendo mediados por esses recursos?

Para responder essa pergunta foram considerados apenas os conteúdos descritos nas publicações, embora a partir da leitura tenhamos identificados potencial para mediação de outros conceitos não descritos pelos pesquisadores. Os principais conteúdos mediados pelos recursos propostos ao ensino de estudantes com DV estão relacionados a: geometria molecular (3), soluções (3), tabela periódica/elementos químicos/propriedades periódicas (8), células unitárias de sólidos cristalinos (1), funções orgânicas – oxigenadas/nitrogenadas/aminas (4), modelos atômicos (4), formação de gases (1), diagrama de Linus Pauling/distribuição eletrônica (5), fermentação (1), experimentos/laboratório (3), metabolismo (1), funções inorgânicas (3), polaridade, reações químicas – neutralização, oxirredução, metais (3), crioscopia (1), densidade (1), pH (1), ligação química (1), fenômenos químicos e físicos (1), concentração (1).

**QP3** - Como esses recursos estão sendo propostos?

Os recursos estão sendo construídos a partir de materiais de baixa tecnologia comumente encontrados no ambiente escolar (EVA, papel, garrafa PET, cola em relevo, entre outros). Há também a utilização de recursos tecnológicos como impressora 3D, softwares e aplicativos. Apenas algumas das publicações descrevem as etapas e critérios considerados durante a construção dos recursos. Alguns autores relatam o planejamento da intervenção pedagógica mediando os conceitos a partir do recurso, característica importante no trabalho com alunos cegos e com baixa visão, mas não justificam a escolha do recurso e quais critérios balizaram sua construção. Nenhum dos autores citou as etapas descritas pelo Portal de ajudas

Técnicas para Educação como critérios a serem seguidos na construção do Recurso. Apesar disso vale destacar que autores como Avila et al., (2020), Bastos (2016), Bastos, Teixeira e Dantas (2017), Faria et al., (2017) e Vieira et al., (2020) consideram premissas da educação especial como escolha preliminar de conteúdos, esboço de protótipo, construção e testagem, avaliação e adaptação se necessário.

**QP4** - Existe na literatura alguma orientação para a proposição e construção desses recursos?

Sim, há na literatura orientações para a construção de recursos pedagógicos acessíveis, o Portal de Ajudas Técnicas é um exemplo. Entretanto, nessa pesquisa não foi encontrado um modelo universal a ser seguido. É importante frisar que cada estudante com DV possui sua trajetória e características e que é preciso conhecê-las bem e considerá-las durante o processo de proposição de um recurso.

#### 4. CONCLUSÕES

Este estudo de revisão sistemática de literatura mostrou que há recursos pedagógicos acessíveis ao ensino de Química para estudantes com deficiência visual. A partir dela, foi possível identificar que pesquisadores de diferentes regiões vem trabalhando na construção e validação desses recursos. Apesar da literatura mostrar alguns pontos necessários a serem considerados na construção de recursos pedagógicos acessíveis a este público, não foi identificado um modelo a ser seguido na área da Química. As publicações mostraram a importância da utilização destes recursos no processo educacional destes estudantes e como é possível lhe possibilitar autonomia e participação em aulas de Química. Esta revisão não considerou trabalhos de dissertações e teses. Talvez incluir esse tipo de publicação na busca abrangeria mais produtos nos resultados, mas devido ao curto prazo para desenvolvimento da mesma, não foi possível incluí-los.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, A. R. B. de; CENSI, A. Desenvolvimento de práticas inclusivas: aportes teórico-práticos para o apoio aos estudantes em estágio de docência. In: MÓL, G. O ensino de ciência na escola inclusiva. 1. ed. Rio de Janeiro: **Brasil Multicultural**, 2019.
- BRASIL. Anuário Brasileiro da Educação Básica 2021. São Paulo: **Editora Moderna**, 2021.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Glossário da educação especial**: Censo Escolar 2021. Brasília, DF: Inep, 2021.
- CERQUEIRA, J. B; FERREIRA, M. B. F. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, 15. ed., Rio de Janeiro, 2000.
- KELMAN, C. A. et al. Necessidades especiais no contexto escolar: a ação do professor. Brasília: **Editora UnB**, 2008.
- MASCARO, C. A. A. C. Políticas e práticas de inclusão escolar: um diálogo necessário. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 19, n. 1, p. 33-55, 2013.
- MANZINI, E. J; DELIBERATO, D. Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência-recursos pedagógicos adaptados. **Brasília: MEC**, v. 1, 2002.
- SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista brasileira de fisioterapia**, São Carlos – SP, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.
- VAZ, J. M. C. et al. Material didático para ensino de biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo horizonte, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.