

## O ENSINO DE QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA DE INCLUSÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS: REVISÃO DE LITERATURA

Elane da Silva Salvador<sup>1</sup>; Francisco Welio Firmino da Silva Junior<sup>2</sup>; Ana Patrícia Martins Barros<sup>3</sup>

*1Universidade Estadual da Paraíba, elane.salvador21@gmail.com*

*2Universidade Estadual da Paraíba, welio.junior\_@hotmail.com*

*3Universidade Estadual da Paraíba, anapatriciamb@hotmail.com*

**Resumo:** A Educação Inclusiva tem sido alvo de pesquisas e reflexão para educadores em diversos níveis de ensino, uma vez que a inserção de alunos que possuam alguma necessidade especial no âmbito escolar está cada vez maior. A deficiência visual por sua vez, chama atenção principalmente dos professores da área de ciências exatas, pela necessidade de metodologias e recursos que possam auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem, além da qualificação dos professores para atender as necessidades especiais desses alunos. Desta forma o estudo teve como objetivo, buscar pesquisas na literatura que envolvesse a formação de professores de química em relação ao tema inclusão, bem como metodologias que podem ser utilizadas nas aulas de química para facilitar a compreensão de alunos que possuam deficiência visual. Elaborou-se revisão de literatura com dezoito artigos, no período de 2000 à 2017, o qual continha artigos de experiência e revisão de literatura. Os dados da revisão mostraram que a inclusão de deficientes visuais não é um tema tão recente, porém está obtendo maior atenção recentemente. Os resultados do estudo trazem algumas informações de interesse acadêmico na área de inclusão, o qual apresenta algumas metodologias adaptadas para deficientes visuais utilizadas nas aulas de química, bem como traz os desafios enfrentados na formação de professores e a necessidade de profissionais qualificados nessa área.

**Palavras-chave:** Inclusão, Deficiência Visual, Ensino de Química.

### Introdução

A inclusão de alunos com deficiência visual e alunos com outras deficiências, é algo muito discutido na atualidade, visto que ao longo da história, essas pessoas foram excluídas e privadas de aprenderem como as pessoas sem deficiência, sendo descartadas e vítimas de perseguição devido ao problema adquirido ou má formação congênita.

A imersão de alunos com deficiência visual na educação decorreu bastante tempo, sendo apenas em 1854 que houve a criação de uma instituição que seria capaz de acolher e auxiliar pessoas cegas em sua educação. Segundo Miranda (2004) A criação do instituto foi um marco para o atendimento das pessoas cegas, onde foi aberto espaço para acolhe-las e discutir a respeito de sua educação. Porém ao longo dos anos o instituto teve uma atuação insatisfatória, visto a quantidade de pessoas que esse instituto conseguiu alcançar pelo território brasileiro. “Se constituir em uma medida precária em termos nacionais, pois em 1872, com uma população de 15.848 cegos e 11.595 surdos, no país eram atendidos apenas 35 cegos e 17 surdos” (MAZZOTTA, 1996, p.29 *apud*, MIRANDA, 2004).

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

[www.cintedi.com.br](http://www.cintedi.com.br)

Não é de hoje que os deficientes são vítimas de discriminação e preconceito, os estudantes com deficiência visual eram mantidos em salas ou em instituições especializadas, separando-os dos demais alunos. Atualmente, os PCN têm um artigo que definem como deve ser adequada ao ensino especial. “Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 2000).

O ensino para estudantes com deficiência visual é algo que denota muito empenho do professor, onde ele seja capacitado para se adequar, para melhor ministrar aula à esse aluno, onde o má controle da dificuldade, o tradicionalismo e falta de recursos podem afetar profundamente o aluno deficiente visual. A ausência da experimentação, a matematização excessiva, a carência de recursos adequados, o despreparo docente, a evasão escolar, entre outros, são fatores que tendem a prejudicar o cumprimento dos propósitos da educação em Ciências (COSTA, 2006).

O ensino de química é algo muito visual, devido ao seu estudo estar relacionado com as micro e macromoléculas e suas interações, graças a isso é necessário que se tenha uma metodologia que seja capaz de levar o deficiente visual portador de cegueira ao entendimento. Supalo et al. (2008) Pela química ser um conteúdo de natureza visual é difícil proporcioná-los o ensino que é apresentado aos alunos videntes.

A aplicação de metodologias que promovam a aprendizagem de estudantes cegos é difícil para os professores, onde muitos não tem acesso a essas informações durante seu curso, formando um profissional que não tem capacidade para trabalhar adequadamente com os alunos deficientes visuais. Segundo Reis, et. al (2010) a formação e capacitação de profissionais de ensino permanecem no tradicionalismo, onde esses profissionais não tiveram acesso à informação durante a graduação ou não continuaram a capacitar-se no ensino de deficientes visuais.

Atualmente os materiais para o desenvolvimento de metodologias para o ensino de química adaptado aos deficientes visuais é algo que não é de fácil acesso. Portanto segundo Supalo et al. (2008) com o aumento de alunos cegos e deficientes em salas de aula comuns, é necessário que o professor crie estratégias acessíveis para suas aulas.

O objetivo desse artigo é trazer e debater artigos acadêmicos a respeito do ensino de alunos deficientes visuais, refletindo acerca das metodologias e empregadas e da capacitação dos professores que lecionam para esses discentes, visto que é uma área que necessita de

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br  
**www.cintedi.com.br**

muita capacitação e dedicação para que de fato haja uma aprendizagem por parte desses alunos.

### **Metodologia**

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica acerca do objeto: Ensino de química para deficientes visuais. De acordo com Gil (2002) uma pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, este tipo de pesquisa é exclusivamente desenvolvido a partir de fontes bibliográficas.

A pesquisa foi realizada a partir de bases de dados, tais como: Scielo e Química Nova na Escola, no período entre 2000 e 2017, sendo todos artigos nacionais. Foram selecionados artigos de revisão, experimentais e descritivos e feito uma leitura detalhada dos resumos. A amostra foi composta por 18 artigos, o critério de inclusão estabelecido para desenvolvimento da pesquisa foi que os estudos deveriam relacionar o ensino de químico com a deficiência visual, abordando temas tais como: formação de professores e metodologias utilizadas no ensino de química para deficientes visuais.

### **Resultados e Discussões**

Os dados explorados revelaram que a maioria dos artigos se refere a relatos de experiência e revisão bibliográfica, acerca do Ensino de Química para deficientes visuais. Os artigos abordavam assuntos tais como: formação de professores, experimentação no Ensino de Química e Tecnologias no Ensino de Química, sendo todos na perspectiva da Educação Inclusiva com enfoque nos deficientes visuais. Foram encontrados 18 artigos no período de 2000 à 2017.

A princípio ao observar o ano de publicação dos artigos, percebe-se que a inclusão é algo que ainda é recente no nosso meio, porém está cada vez mais chamando atenção dos educadores, como algo que necessita de bastante cuidado no âmbito educacional. Segundo Gonçalves et al. (2013) a formação de professores ainda tem dado pouca atenção à chamada educação inclusiva, de modo geral, e à educação para deficientes visuais, em particular. Carência semelhante acontece com a proposição de materiais didáticos e atividades vinculadas ao ensino de química a serem explorados em contextos com deficientes visuais.

De acordo com as Diretrizes para formação de professores da educação básica (Brasil, 2000) o professor deve “assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos”.

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

[www.cintedi.com.br](http://www.cintedi.com.br)

Porém Glat e Nogueira (2002), chama atenção para a questão da existência de políticas para a educação inclusiva a qual devem ser adotadas nas escolas, porém o sistema regular de ensino brasileiro se mostra programado para atender ao aluno ideal, aquele com um desenvolvimento psicolinguístico exemplar, motivado para aprender e sem problema socio familiar.

Segundo Vilela et al. (2010) professores evidenciam que não participaram de processos formativos ao longo do seu desenvolvimento profissional, em que a educação para deficientes visuais é objeto de estudo. Desta forma, é possível compreender as dificuldades enfrentadas pelos professores da educação básica para desenvolver atividades com turmas mistas a qual possui deficiente visual. Uma vez que isto ocorre devido a carência de uma preparação na formação inicial de professores de Química. Porém, apesar de muitos professores não ter a oportunidade de uma preparação na área de inclusão, já existem meios em que os profissionais possam recorrer para se capacitar.

O foco do professor não deve estar apenas atrelado a deficiência e sim ao educando. Sendo assim, pressupõe-se que o processo de ensino-aprendizagem seja adaptado às necessidades específicas do aluno no contexto escolar, familiar e comunitário. A inclusão total não adota programas e currículos especiais, mas propõe a eliminação dos obstáculos que impeçam que o aluno progrida e avance no processo ensino-aprendizagem (MARIANO; REGIANI, 2015).

É importante não permitir as formas assistencialistas, protecionistas e que anulam os sujeitos com necessidades especiais; ao contrário, incentivar e desafiá-los seria o caminho correto, pois a única maneira de gerar um incômodo e a necessidade de superar a deficiência é a mediação, interação, enfrentamento e ação (ROSS, 2006). Portanto, ao professor cabe o papel de mediar o conhecimento, reconhecendo a individualidade de cada aluno e ter o constante desafio de superar os obstáculos que se apresentam, modificando a sua realidade e melhorando as suas condições (FERNANDES et al., 2017).

Os recursos didáticos são muito importantes na educação especial, pois poderá facilitar a aprendizagem de pessoas com deficiência visual, que apresentam dificuldade de contato com o ambiente físico e carência de material adequado. Da mesma forma que os demais alunos, necessitam de motivação para aprendizagem, o que pode ser feito pelo aproveitamento da sua percepção tátil e a consequente facilitação da descoberta de detalhes serve como uma forma de motiva-los (NASCIMENTO et al., 2010).

Particularmente, no ensino de química, merece registro a produção de um manual de grafia química braile (Brasil, 2002) para ser explorado nos sistemas educacionais brasileiro e português. Esse documento contribui de forma singular para atender à demanda crescente de

estudantes cegos no ensino médio. Apesar de já existirem propostas preliminares de simbologia braile para a transcrição de textos em química, uma proposição para âmbito nacional pode evitar problemas como a utilização de símbolos múltiplos para representar um mesmo texto (GONÇALVES et al., 2013).

A Química possui linguagem específica, que usa de representações simbólicas para expressar seus conceitos e procedimentos, como as equações químicas, as fórmulas e os modelos. Em sua dimensão prática, os experimentos geram informações que socialmente são obtidas pela visão, como as mudanças de cores nas titulações, as pesagens de solutos, a visualização de volumes de solventes para preparo de soluções ou a identificação do nível da coluna de álcool ou mercúrio em medidas de temperatura (BENITE et al., 2017). Nessa perspectiva, percebe-se a dificuldade que os deficientes visuais podem encontrar para compreender a disciplina de química e seus diversos fenômenos.

É discutido e reconhecido por muitos pesquisadores que as práticas laboratoriais motivam e estimulam o interesse dos alunos, promovem a construção de diversos conceitos e intensificam a aprendizagem de conhecimentos científicos. No caso dos alunos com deficiência visual, essas atividades devem ser adaptadas, valorizando o tato, olfato, audição e, em alguns casos, o paladar (PIRES, 2010). Desta forma surge a necessidade dos professores de Química adotarem metodologias adaptadas para que esses alunos possam ser favorecidos e consigam usar seus sentidos para compreensão dos assuntos.

De acordo com Mantoan (2003) para incluir deficientes visuais ou qualquer outro aluno nas aulas de química, é necessário que haja atividades que estimulem a observação, investigação e experimentação, não apenas visual, mas que contribua para o processo de abstração e generalização do conhecimento, afim de superar a barreira que existe do ver para aprender.

Segundo Masini (2007) planejar uma aula de química a ser oferecida a alunos deficientes visuais exige buscar recursos e estratégias que possibilitem melhor desempenho, oferecendo ensino igualitário aos demais alunos da sala de aula regular. O deficiente visual “tem sua dialética diferente, devido ao conteúdo – não visual quando se trata do cego ou reduzido, quando da pessoa com baixa visão – e à sua organização, cuja especificidade é a de se referir aos sentidos predominantes de que dispõe”.

Alguns autores como Fernandes et al. (2017), vem explorando a experimentação com alunos não videntes e videntes, na expectativa que contribua para compreensão da química. Para isso o mesmo usa a teoria de Vigotski, em que os alunos com necessidades especiais devem aprender os mesmos conteúdos com o mesmo grau de exigência que os demais. Dessa

forma o autor utilizou uma metodologia multissensorial, o qual desenvolveu uma série de experimentos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de reações químicas, em que foi trabalhado os sentidos dos alunos para identificação das reações.

Outra metodologia que vem despertando o interesse de profissionais na área da inclusão para deficientes visuais é a tecnologia assistiva. Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas, “A tecnologia assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (Brasil, 2007).

A equipe de design de tecnologias assistivas avalia o potencial físico, sensorial e cognitivo do usuário e estuda os recursos de TA disponíveis no mercado ou que deverão ser projetados para uma necessidade particular nas aulas experimentais (BERSCH, 2013).

De acordo com Benite et al. (2017) o ensino de química não só carece de professores formados para atuarem no âmbito da inclusão como sofre com a escassez de recursos de Tecnologias Assistivas para trabalhar com deficientes visuais em qualquer nível de ensino. Desta forma o mesmo utilizou um termômetro vocalizado, o qual foi projetado a partir da necessidade dos alunos medirem ou acompanharem a variação de temperatura de substâncias ou misturas, visando participações mais efetivas e autônomas por deficientes visuais ou qualquer outro aluno, independentemente de sua especificidade. Outro objetivo do termômetro vocalizado é ajudar o deficiente visual a romper a barreira sensorial do toque, procedimento comumente utilizado em experimentos realizados em laboratórios de química. Em temperaturas altas, porém, o acesso à informação pelo toque é impedido pela possibilidade de queimaduras, dificultando a manipulação do objeto de estudo, o registro e a interpretação conjunta do fenômeno simulado.

Nos estudos empreendidos aparecem outras aceções de tecnologias assistivas na literatura, destacando que esta pode ser produzida pelo próprio professor. Um exemplo são as adaptações em relevo feitas com materiais alternativos disponíveis na própria escola (GASPARETTO et al., 2012).

De acordo os estudos de Gonçalves et al. (2013) para o ensino de química, os autores desenvolveram uma atividade experimental sobre cromatografia em papel adaptada para a participação de um estudante cego. Tal processo ocorreu da formação docente que resultou nesse experimento desenvolvido em uma escola pública. Os autores defendem que as adaptações em experimentos que envolvem a participação de estudantes cegos, por si

mesmas, não promovem a aprendizagem deles e dos videntes, mas podem catalisar as interações numa turma mista, de modo a favorecer o processo de aprendizagem.

Raposo e Mól (2010) também sugerem a elaboração, pelo próprio professor, de atividades e materiais que atendam à participação de estudantes cegos no ensino de química. Entre os materiais constam a construção de maquetes para a representação de modelos atômicos e equipamentos utilizados em experimentos historicamente conhecidos. Os autores sinalizam igualmente a importância do trabalho com gráficos em relevo.

No ensino de química, Pereira et al. (2009) apresentam também um protótipo de editor molecular (NavMol) para estudantes cegos. O relato do editor está voltado, especialmente, ao ensino de química orgânica e se encontra disponível *on-line*, de modo gratuito.

Diante de algumas metodologias expostas para ensinar aos deficientes visuais, percebe-se que já existem vários estudos sendo feitos para contribuir no processo de ensino e aprendizagem desses alunos. De acordo com Voos (2016) se as tecnologias podem ser importantes para o processo de ensino e aprendizagem com cegos e videntes, não se pretende com isso afirmar que o papel docente seja menos importante. De outra parte, é preciso enfrentar a compreensão de neutralidade da tecnologia, bem como uma visão relativista acerca dos conhecimentos tecnológicos. Ambas podem ter implicações indesejáveis para o ensino de química, de modo geral. Dessa forma é aceitável que o professor saiba lidar com essas tecnologias, para de fato haver bons resultados, uma vez que o ensino de modo geral atrelado a metodologias facilitadoras poderá acarretar em resultados satisfatórios.

## **Conclusão**

O tema de inclusão de alunos com deficiências é algo que vem sendo discutido a anos, algo que se mostra extremamente necessário, para que possamos integrar esses alunos com deficiência visual na sociedade. Porém, essa integração desse aluno não é bem desenvolvida nas escolas, mesmo nos dias de hoje. Devido a uma falta de preparo durante a formação do estudante de licenciatura, ao deparar-se com o meio em alguns momentos podem se mostrar ineficientes para ensinar alunos com deficiência visual, a falta de materiais é um dos fatores que impede o bom desenvolvimento de um aluno. Os materiais ainda não são comumente encontrados, onde muitos se encontram em outro idioma, dificultando ainda mais essa inserção deste aluno cego ou com baixa visão no ensino regular de maneira adequada. Por outro lado, o surgimento das tecnologias assistivas é algo que influencia o aprimoramento dos alunos, neste meio tecnológico em que vivemos, torna-se mais comum o uso de tecnologias assistivas. É necessário que o professor venha a capacitar-se ou buscar conhecimento para que

ele consiga desenvolver ou aplicar as metodologias disponíveis para que ele consiga obter bons resultados no ensino de química para um deficiente visual.

## Referências

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S. e ALVES, D.R. Observação inclusiva: o uso da tecnologia assistiva na experimentação no Ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.2, p.94-103, 2017.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; BONOMO, F. A. F.; VARGAS, G. N.; ARAÚJO, R. J. S.; ALVES, D. R. A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. *Química Nova na Escola*, v. 39, n.3, p. 245-249, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-Ensino Média) – Bases Nacionais. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

\_\_\_\_\_. Grafia Química Braille para uso no Brasil: versão preliminar. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

\_\_\_\_\_. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Comitê de Ajudas Técnicas – CAT. Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007. Disponível em: <[http://www.infoesp.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf)>. Acesso em: 02. jul. 2018.

COSTA, L.G.; NEVES, M.C.D; BARONE, D.A.C. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. *Ciência e Educação*, v.12, n.2, p.143-153, 2006.

DOS REIS, Michele Xavier; EUFRÁSIO, Daniela Aparecida; BAZON, Fernanda Vilhena Mafra. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. 2010

FERNANDES, T. C.; HUSSEIN, F. R. G. S.; DOMINGUES, R. C. P. R. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 195-203, 2017.

GASPARETTO, M.E.R.F.; MONTILHA, R.C.I.; ARRUDA, S.M.C.P.; SPERQUE, J.; AZEVEDO, T.L. e NOBRE, M.I.R. Utilização de recursos de Tecnologia Assistiva por escolares com deficiência visual. *Informática na Educação: teoria & prática*, v.15, n.2, p. 113-130, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 41-54, 2002.

GLAT, R. e NOGUEIRA, M.L.L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. *Integração*, v. 24, p. 22-27, 2002.

GONÇALVES, F.P.; REGIANI, A.M.; AURAS, S.R.; SILVEIRA, T.S.; COELHO, J.C. e HOBMEIR, A.K.T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de Química: a deficiência visual em debate. *Química Nova na Escola*, v. 35, n.4, p. 264-271, 2013.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão Escolar: o que é? por quê? como fazer?* São Paulo: Moderna, 2003.

MARIANO, L. S.; REGIANI, A. M. Reflexões sobre a Formação e a Prática Pedagógica do Docente de Química Cego. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. Especial 1, p. 19-25, 2015.

MASINI, E. F. S. (Org.) *A pessoa com deficiência visual: um livro para educadores*. São Paulo: Vetor, 2007.

MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. História, deficiência e educação especial. **Revista HISTEDBR On-line, Campinas**, v. 15, p. 1-7, 2004.

NASCIMENTO, C.C. COSTA, S.S.L. AMIN, L.H. Repensando o ensino de química: Uma proposta para deficientes visuais. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 4., 2010, Laranjeiras. Anais... Laranjeiras, 2010.

RAPOSO, P.N e MÓL, G.S. A diversidade para aprender conceitos científicos: a ressignificação do Ensino de Ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos. In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Org.). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 287-311.

ROSS, P. R. Aprendizagem e conhecimento: fundamentos para as práticas inclusivas. *Revista Perspectiva*, v. 24, n. Especial, p. 273-299, 2006.

SUPALO, C.; MALLOUCK, T.E.; RANKEL, L.; AMOROSI, C. e GRAYBILL, C. Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, v. 85, p. 243-248, 2008

PEREIRA, F.; SOUSA, J.A.; MATA, P. e LOBO, A.M. Desenvolvimentos no ensino de química a cegos e a grandes amblíopes. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, v.112, p. 7-15, 2009.

PIRES, R.F.M. Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de Química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual. 2010. Dissertação – UnB. Brasília – DF.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de química. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

VOOS, I. C.; GONÇALVES, F. P. Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente. *Química Nova na Escola*, v. 38, n.4, p. 297-305, 2016.