



## SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

---

# Ensino de Química para alunos com deficiência visual e o direito à aprendizagem como parte do direito à educação

*Teaching Chemistry for visually impaired students and the right to learning as part of the right to education*

Laís Perpetuo Perovano<sup>1</sup>  
Douglas Christian Ferrari de Melo<sup>2</sup>

### RESUMO

Este artigo objetiva apresentar questões teóricas e práticas relacionadas à escolarização de pessoas com deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química. Partimos do pressuposto de que o direito à educação deve assegurar completamente o direito à aprendizagem, e esta deve estar ancorada em processos que assegurem condições adequadas para o acesso, a permanência e o êxito na trajetória escolar. Assim, serão apresentadas, ao longo do texto, discussões sobre a realização de aulas experimentais com uma estudante cega que podem colaborar para o avançar do debate sobre a aprendizagem e desenvolvimento de pessoas com deficiência visual. O referencial teórico que sustentará esse debate está alicerçado nas contribuições da teoria histórico-cultural. Trata-se de um estudo qualitativo, caracterizado como um estudo de caso. A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada no norte do estado do Espírito Santo, no ano de 2018, e teve como sujeito de pesquisa uma aluna com deficiência visual (cegueira congênita) matriculada na 1ª série do Ensino Médio. A coleta de dados deu-se a partir de observações e anotações feitas no decorrer da aula pela docente da disciplina de Química. Além disso, a aula foi gravada e o áudio, transcrito posteriormente. A partir dos dados coletados e analisados em conjunto à literatura da área, consideramos que as principais barreiras relacionadas à acessibilidade curricular estão associadas às metodologias de ensino utilizadas nos diferentes espaços escolares, que em muitos casos têm como parâmetro o ensino-aprendizagem a partir de informações predominante visuais. Neste contexto, assegurar a aprendizagem de pessoas com deficiência visual requer um planejamento consistente, que resulte em práticas de ensino mobilizadoras de caminhos alternativos de desenvolvimento que ultrapassem as barreiras impostas socialmente pela ausência de visão.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Reações Químicas. Práticas Inclusivas.

### ABSTRACT

This article aims to present theoretical and practical issues related to the people with visual impairments schooling in the teaching-learning process of the discipline of Chemistry. We assume here that the right to education must fully guarantee the right to learning, and this must be anchored in processes that ensure adequate conditions for access, permanence and success in the schooling trajectory. Thus, discussions about the experiences of a blind student will be presented

---

1 Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – Vitória, ES, Brasil  
Mestra em Ensino na Educação Básica pela UFES  
E-mail: laisperpetuo13@gmail.com

2 Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – Vitória, ES, Brasil  
Doutor em Educação pela UFES  
E-mail: dochris.ferrari@gmail.com



throughout the text, which can collaborate to advance the debate on learning and development of the blind. The theoretical framework supporting the debate is based on the contributions of cultural-historical theory. This is a qualitative study characterized as a case study. The research was carried out in a public school of the state education network, located in the north of Espírito Santo state, in the year 2018, and had as research subject a student with visual impairment (congenital blindness) enrolled in the 1st grade of high school. Data collection was based on observations and notes taken during the class by the Chemistry teacher. In addition, the class was recorded and the audio later transcribed. From the data collected and analyzed together with the literature in the area, we consider that the main barriers related to curricular accessibility are associated with the teaching methodologies used in different school spaces, which in many cases have teaching-learning as a parameter based on predominantly visual information. In this context, ensuring the learning of visually impaired people requires consistent planning, which results in teaching practices that mobilize alternative paths of development that go beyond the barriers socially imposed by the lack of vision.

Keywords: Inclusive Education. Chemical Reactions. Inclusive Practices.

## **Introdução**

Em geral, os direitos garantidos em lei<sup>3</sup> são expressões das demandas formuladas pela sociedade civil em um determinado período histórico, construídos e resultantes das lutas e conquistas dos trabalhadores, como a luta pela redução da jornada de trabalho e pelo direito ao voto universal. Nesse sentido, não dá para considerar as conquistas da democracia (ela mesma, um campo de disputa) moderna somente como burguesas, pois muitas delas são resultado das lutas dos trabalhadores contra a dominação liberal-capitalista (COUTINHO, 2000).

No caso brasileiro, a Constituição de 1988 (BRASIL, [2021]) declara, em seu art. 208, parágrafo 1º, que “[...] o acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo”. Essa postulação leva a compreender que tal direito é uma responsabilidade do Estado e da família. É inalienável à condição de ser humano (CURY, 2012). Desse modo, em caso de desrespeito à ordem constitucional, e sendo um bem jurídico, individual e coletivo, o acesso ao ensino pode ser protegido pelos mandados de segurança e injunção, além da ação civil pública.

Também, os direitos sociais inclusos nas normas constitucionais obrigam os Poderes Públicos à observância de tais direitos, pois “[...] transcendem os direitos individuais” (SILVA, 2010, p. 275) e são considerados como “as liberdades públicas” (BATISTA, 2012, p. 138). A educação, enquanto direito social (BRASIL, [2021], art. 6), está considerada, também, no rol dos direitos políticos e civis. Isso significa, segundo Cury (2012, p. 149), “[...] o reconhecimento de que ela faz parte das dimensões estruturais da própria consistência do ser humano e fator indis-

---

<sup>3</sup> Como afirma Thompson (1987), a lei não se desenvolve pela lógica imparcial nem é inabalável frente às conveniências. Ela é resultado de formação histórica e social. Assim, como assevera Dias (2012, p. 41), “[...] a lei é [ou será] a forma assumida pela correlação de forças no cotidiano das classes”, cabendo a negociação entre as forças atuantes da correlação para, por exemplo, a garantia do direito à educação em forma de lei e, em especial, aos alunos com deficiência.



pensável da vida social". Mas esse direito social, dentre outros, expresso no ordenamento jurídico, só terá aplicabilidade com a efetivação das políticas públicas.

Nesse sentido, "o direito à educação não pode limitar-se à existência de direitos jurídicos, mas para que ele exista é preciso que se entenda que o uso individual precisa estar em sintonia com o aperfeiçoamento jurídico e com as condições de sua concretude" (LEMONS, 2015, p. 130). Por isso, lutamos por uma nova fase da educação especial que garanta o direito à aprendizagem dentro do direito à educação.

Embora o direito à aprendizagem esteja no contexto do direito à educação, ele geralmente não é entendido como um direito do aluno. Melo e Mafezoni (2019; 2021) debatem sobre esse direito de aprender, considerando os vetores das políticas públicas e das práticas pedagógicas, por um lado, e o papel das famílias na luta por esse direito, por outro. Esses autores afirmam "(...) que o acesso ao conhecimento sistematizado e historicamente construído deve ser oportunizado, ao passo que esses estudantes, assim como os outros, precisam aprender português, matemática, história, geografia, ciências, artes etc" (MELO; MAFEZONI, 2021, p. 3).

Frente a essas considerações, este texto apresentará questões teóricas e práticas relacionadas à escolarização de pessoas com deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química tomando como estudo de caso a inclusão de uma estudante cega. O direcionamento do estudo baseia-se na realização de uma aula experimental com uma proposta inclusiva para a estudante. Nessa perspectiva, na literatura, alguns trabalhos discutem a participação de discentes com deficiência visual em atividades experimentais na disciplina de Química, como a pesquisa de Dantas Neto (2012). O autor elaborou propostas de adequações em roteiros de todas as atividades experimentais do livro didático *Química Cidadã*, em parceria com os estudantes com deficiência visual e seus professores de Química.

Além desse estudo, Nunes *et al.* (2010) solicitaram aos alunos do 6º período de um curso de licenciatura em Química que propusessem experimentos para estudantes com e sem deficiência visual. Os graduandos elaboraram as seguintes propostas: produção de cola de caseína; o estudo da velocidade de reação a partir da efervescência de um comprimido em diferentes condições; a diferenciação ácido e base; a demonstração do funcionamento de uma pilha; um estudo sobre a sensação térmica de diferentes materiais. Carneiro *et al.* (2016), por sua vez, adequaram um experimento envolvendo conceitos de solubilidade e temperatura, utilizando açúcar e água em diferentes temperaturas. Para determinação da temperatura foi utilizado um termômetro capaz de emitir sons e vibrar a determinadas temperaturas.



Esses três trabalhos mostram possibilidades para a implementação de aulas experimentais inclusivas para discentes com deficiência visual. Assim, apoiando-nos nas ideias de Raposo e Mól (2010, p. 28), “consideramos que o acesso à informação deve ser proporcionado a todas as pessoas, independentemente das diferenças individuais para tal apropriação”. Sob essa ótica, descreveremos nos tópicos seguintes um relato sobre a temática em discussão, objetivando contribuir com a implantação de estratégias de ensino inclusivas.

## **2 Ensino-Aprendizagem de Química na perspectiva inclusiva para estudantes com deficiência visual**

De acordo com Schnetzler (2002, p. 15), “[...] o ensino de ciências/química implica a transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar”. Dessa forma, tal processo requer dos docentes conhecimentos diversos, “dada a complexidade de seu objeto, das interações humanas e sociais que o caracterizam” (SCHNETZLER, 2004, p. 50). Nesse contexto, o ensino de Química não depende somente do domínio do conteúdo científico, mas também da forma como este será ministrado aos estudantes, que precisa considerar os objetivos, os conteúdos, as estratégias didáticas e, principalmente, o público-alvo a quem se destina.

No caso das pessoas com deficiência visual, a garantia do direito à aprendizagem requer a adequação das estratégias de ensino pelo uso de caminhos alternativos. Portanto,

[...] o contexto escolar necessita de modificações em suas estruturas físicas, metodológica, atitudinal, e os professores necessitam de formação inicial a fim de tornarem-se aptos ao exercício da docência em ambientes inclusivos. É necessário que se faça com que o professor utilize novos procedimentos didáticos, que reflita de forma crítica sobre sua ação, superando os perigos da concepção baseada na deficiência como algo que limita ou impossibilita (CAMARGO, 2016, p. 34).

No ensino de Química, especificamente, é importante a realização de aulas experimentais, em laboratórios, para auxiliar na aprendizagem de determinados conteúdos científicos que fazem parte do currículo da disciplina. O uso de experimentos, nesse caso, contribui para o aumento da interação professor-aluno, além de enriquecer as formas de aprendizagem, permitindo a troca de informações de modo amplo. Com isso, os assuntos abordados podem se tornar mais concretos, o que promove uma melhor assimilação da teoria (MONTEIRO; SALES; LIMA, 2013).



Partindo do princípio de que o acesso à informação deve ser proporcionado a todas as pessoas, independentemente das diferenças individuais para tal apropriação, em alguns casos, é necessário adequar as estratégias de ensino. Por isso,

[...] considerando um aluno cego, é importante que ele participe das atividades do laboratório reconhecendo o ambiente, os materiais e os métodos. No entanto, é importante considerar que o aluno não precisa fazer a titulação sozinho, por exemplo, para aprendê-la. Ele poderá aprender a controlar a torneira da bureta e agitar o Erlenmeyer, fazendo a titulação supervisionado por um colega que lhe oriente sobre alterações de cor (MÓL; DUTRA, 2019, p. 24).

Nesse cenário, a acessibilidade educacional deve ser proporcionada aos estudantes com deficiência visual para que, de fato, tenham acesso aos conhecimentos científicos no ambiente escolar. Em relação às possibilidades de aprendizagem, Vigotski

[...] examina a dinâmica do desenvolvimento da criança com deficiência, partindo da posição fundamental de que o defeito exerce uma dupla influência em seu desenvolvimento. Por um lado, ele é uma deficiência e atua diretamente como tal, produzindo falhas, obstáculos, dificuldades na adaptação da criança. Por outro lado, exatamente porque o defeito produz obstáculos e dificuldades no desenvolvimento e rompe o equilíbrio normal, ele serve de estímulo ao desenvolvimento de caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem (VIGOTSKI, 2011, p. 869).

Assim, “[...] a educação surge em auxílio, criando técnicas artificiais, culturais, um sistema especial de signos ou símbolos culturais adaptados às peculiaridades da organização psicofisiológica da criança anormal” (VIGOTSKI, 2011, p. 867). Entende-se, portanto, que as pessoas com deficiência visual utilizam um caminho peculiar para seu desenvolvimento e aprendizagem devido às possibilidades de compensação. Nesse caso, “o que constitui a fonte da compensação não é o desenvolvimento do tato ou a agudeza do ouvido, mas a linguagem, a utilização da experiência social, a comunicação com os videntes” (VIGOTSKI, 2019, p. 152).

Pela linguagem, o estudante cego pode atribuir significado às suas experiências sensoriais, desenvolvendo assim as suas funções psíquicas superiores (pensamento, atenção, imaginação, pensamento abstrato, raciocínio, entre outras). Assim, a compensação depende dos estímulos externos que lhe são ofertados. Por isso, as estratégias de ensino direcionadas a alunos com deficiência visual devem ser criteriosamente planejadas, levando em considera-



ção os objetivos de aprendizagem, as potencialidades do público-alvo a quem se destinam e as características inerentes ao conteúdo ensinado (PEROVANO, 2017).

### 3 Percorso metodológico

Para alcançar os objetivos deste estudo, optamos por uma abordagem de natureza qualitativa. Por meio desta, o pesquisador realiza “contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. [...] as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 71). Trata-se, também, de um estudo de caso, uma vez que o método utilizado consistiu “[...] em pesquisar uma situação específica para entender determinada relação de causa e efeito. Para isso, observa-se o resultado que será obtido considerando uma variável específica implantada no evento com ou sem intenção” (MALHEIROS, 2011, p. 94).

A pesquisa<sup>4</sup> foi realizada em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada no norte do estado do Espírito Santo, no ano de 2018, e teve como sujeito de pesquisa uma aluna com deficiência visual (cegueira congênita) matriculada na 1ª série do Ensino Médio.

As atividades desenvolvidas com a turma na qual estava a estudante cega aconteceram no laboratório de Ciências/Química da instituição de ensino e foram conduzidas de forma colaborativa pela docente da disciplina de Química com o apoio da professora de Atendimento Educacional Especializado (AEE). A aula baseou-se na execução dos seguintes experimentos: reação entre bicarbonato de sódio e vinagre (ácido acético) e combustão do papel. Salientamos que esta aula fez parte de um bloco de atividades experimentais que se estendeu durante todo ano letivo.

Para a execução dos procedimentos, foi disponibilizado aos estudantes um roteiro. No caso da aluna com deficiência visual, ele foi transcrito em Braille pela professora de AEE, conforme as orientações presentes na Grafia Química Braille<sup>5</sup>, e entregue a ela com uma semana de antecedência, para que pudesse ler o material e avaliar a clareza das informações.

---

4 Em virtude das considerações éticas que se fazem presentes nesta pesquisa, ressaltamos que, antes de ser iniciada, esta foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), sendo aprovada sob o parecer nº 1.875.893.

5 “Esta publicação normatiza a representação de todos os símbolos empregados pela Química, suas entidades em diferentes posições, diagramas, notações específicas, figuras e estruturas, com o intuito de garantir aos alunos e professores com deficiência visual, o acesso aos textos específicos da área, ampliando, assim, o uso e a aplicação dessa Grafia por transcritores e usuários do Sistema Braille.” (BRASIL, 2011, p. 5).



No laboratório, os estudantes se dividiram em grupos para realizar os experimentos nas bancadas, conforme orientação da docente. Os instrumentos/vidrarias utilizados pela aluna cega foram substituídos por materiais de polipropileno, pois são resistentes a impactos e evitam possíveis acidentes causados por instrumentos de vidro comuns em laboratórios.

A coleta de dados deu-se a partir de observações e anotações feitas no decorrer da aula pela docente da disciplina de Química, as quais se referiam ao comportamento da aluna em classe. Além disso, a aula foi gravada e o áudio, transcrito posteriormente. Para a produção dos dados, recorreremos à técnica de Análise de Conteúdo, que consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

De acordo com Bardin (1977), a análise dos dados perpassa por três fases: pré-análise, a organização geral do material a ser analisado; exploração do material, a organização sistemática dos dados; e, por último, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

#### **4 Resultados e discussões**

A aula experimental foi iniciada com a apresentação dos materiais e instrumentos necessários ao seu desenvolvimento. Durante essa etapa, a professora regente posicionou-se ao lado da aluna cega e a cada apresentação solicitava que esta manipulasse as vidrarias. Em alguns casos, foi preciso fazer descrição de informações não acessíveis como as informações textuais em tinta presentes nas vidrarias.

Ao manusear um béquer, a aluna relatou: “É a primeira vez que identifico um béquer. Sempre ouvi falar disso na sala e ficava pensando que seria como um copo, até parece, mas esse aqui tem um biquinho”. Mediante a fala dela, a professora entrevistou explicando sobre o seu formato e sua função para preparo e transferência de soluções. Complementou, ainda, abordando as suas diferentes composições – polipropileno ou vidro – e também os variados tamanhos da vidraria. A docente, ao perceber dificuldades da estudante na identificação do volume comportado em cada béquer, fez intervenções a partir de situações do cotidiano da discente, tomando como exemplo a garrafa de água e copo utilizados por esta. Assim, procedeu-se com a exposição/descrição de todas as vidrarias que seriam utilizadas.



Feito isso, os estudantes foram instruídos a realizarem o primeiro experimento, que consistia na reação entre bicarbonato de sódio e vinagre. Para tanto, eles deveriam analisar e descrever as características dos reagentes e produtos antes de juntá-los. A aluna cega utilizou o tato e o olfato para analisar as características físicas dos reagentes. É importante ressaltar que a escolha dos reagentes considerou a segurança da aluna e a presença relativamente comum destes no cotidiano dos discentes.

Em seguida, a estudante executou o experimento sendo orientada pelos colegas quanto à localização dos reagentes e aos procedimentos adotados. Ela não teve grandes dificuldades para realizar o experimento, no entanto, afirmou estar um pouco insegura. Em um dos momentos, ela afirmou: “Vou fazer devagar porque estou com medo de derrubar tudo. Eu nunca fiz isso e não sei o que acontece quando juntar o vinagre com o outro”. Nota-se, pelo relato, que era uma das primeiras participações da discente neste tipo de aula. Isso dialoga com o apontamento de Glat (2011) de que somente a igualdade de acesso à escola não basta; é preciso reconhecer e trabalhar com as diferenças individuais dos estudantes, principalmente aquelas que interferem no processo de ensino-aprendizagem. Do contrário, o discente estará excluído na própria escola, já que não terá como se apropriar do conhecimento disponibilizado naquele espaço.

Ao ser questionada sobre a evidência que poderia indicar a ocorrência de uma reação química, a aluna respondeu: “Fez barulho igual quando joga Sonrisal® na água e pingou na minha mão”. Destacamos que no relato da estudante foi mencionado o medicamento cujo nome comercial é Sonrisal®. Trata-se de uma pastilha efervescente, com formato circular, indicado para aliviar quadros de azia, má digestão e acidez estomacal.

Na sequência, a docente realizou o mesmo experimento, porém, utilizou um balão acoplado ao balão volumétrico para evidenciar a liberação de dióxido de carbono. Durante o procedimento, pediu-se que a aluna colocasse a mão no balão e descrevesse o acontecimento. Ela relatou: “O balão está aumentando de tamanho”. A professora questionou: “Por que isso acontece?”. A resposta da aluna foi: “Porque a mistura está liberando gás”.

A partir dessa fala, a professora realizou duas intervenções: uma, explicando para os presentes sobre os produtos da reação química; e a outra, sobre o medicamento citado pela estudante e sua aplicação em reações de neutralização com foco na sua função como antiácido. Cabe ressaltar aqui a importância da mediação pedagógica, pois o papel do docente é primordial para que o estudante avance em seus níveis de aprendizagem. Além disso, na perspectiva inclusiva, compete ao professor criar condições de ensino que possibilitem aos discentes com deficiência a participação em todas as atividades.



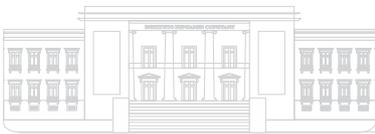
Nesse sentido, é preciso defender que o direito à aprendizagem deve ser garantido, portanto, se for o caso, adequações deverão ser feitas a fim de garantir a participação de todos. Assim, salientam-se as contribuições relacionadas à utilização dos sentidos remanescentes, mesmo não sendo uma recomendação das práticas em laboratório, uma vez que a identificação da reação química pela aluna cega ocorreu por meio do tato e da audição.

O outro experimento consistiu na combustão do papel. Inicialmente, a aluna analisou manualmente o papel cartolina e, em seguida, a professora realizou a queima do material explicando o processo para os discentes. Após a chama apagar, a aluna examinou o material que estava sobre uma placa de Petri, relatando que: “O papel sumiu, tá ralinho, parecendo que virou um pó”. Neste caso, por questões de segurança, a execução do experimento não foi realizada pela aluna, porém, o procedimento foi descrito detalhadamente a ela. Sobre isso, Mól e Dutra (2019, p. 23) comentam que, em muitos casos, na formação básica ou profissional, “o mais importante é que o aluno tenha conhecimento da técnica e compreenda seus detalhes”. Aprender a fazer não significa, necessariamente, poder fazer. Ao mesmo tempo, não poder fazer sozinho também não significa não saber.

Ao ser questionada pela docente sobre a ocorrência ou não de reações químicas nos experimentos realizados, a estudante declarou: “Ocorreu, sim, porque produziu novas substâncias depois que juntou os reagentes e teve liberação de gás. Quando queimou o papel, mudou a composição porque ele virou tipo um pó”. A partir da colocação da estudante, a professora fez algumas considerações a fim de complementar as informações apresentadas, dada a complexidade do conceito de reações químicas.

Como os experimentos realizados se referiam ao conteúdo de reações químicas, cabe ressaltar a ideia de Leal (2009, p. 28) de que “não basta ter acesso visual a uma reação química para compreender o seu significado”. No mesmo sentido, Meneses (2015, p. 43) destaca que a ocorrência de uma reação química envolve “[...] tanto mudanças no nível macroscópico quanto no nível microscópico e reúne potencial para interligar diferentes conceitos através do nível simbólico”. Logo, somente a análise visual de um fenômeno não é suficiente para o entendimento do conceito científico em questão. Nessa perspectiva, as pessoas com deficiência visual não devem ser excluídas da participação desse tipo de aula. É preciso planejar estratégias para assegurar a participação de todos os alunos, sem perder de vista a intencionalidade pedagógica e a qualidade do ensino.

Foi observado que a realização dos procedimentos em grupos, com supervisão da docente, favoreceu a participação da aluna, principalmente para executar os processos descri-



tos no roteiro da aula. Essa mediação estabelecida com os outros estudantes constitui-se como uma etapa fundamental no processo de escolarização de estudantes com deficiência visual por contribuir com o desenvolvimento de novas habilidades. Dessa forma, a potencialização da aprendizagem decorre também pela qualidade dos estímulos oferecidos na interação com professores e colegas mediados pela linguagem.

No roteiro disponibilizado aos estudantes, havia questões que deveriam ser respondidas e entregues à professora no final da aula. Isso, com o fato de estarem organizados em grupo, possibilitou que a turma discutisse entre si sobre o assunto abordado. Em referência a isso, Machado e Mortimer (2007, p. 38) ressaltam que “o debate em grupos promove o desenvolvimento das habilidades de ouvir, negociar consenso, respeitar a opinião do outro, argumentar e procurar justificativas racionais para as opiniões”.

Durante toda a aula foi notória a empolgação da aluna, que refletiu no seu processo de aprendizagem e desenvolvimento. Percebeu-se o seu envolvimento nas atividades e a troca de informações que teve com seus pares. No entanto, é preciso ir além e garantir a internalização dos conceitos historicamente construídos de forma organizada e sistematizada, portanto, adequações como as apresentadas devem ser habituais na escola para que ela se torne inclusiva. Nessa concepção, “a diversidade não somente é valorizada, mas também deve ser considerada como um potencializador da união entre os membros de um grupo que favoreça a aprendizagem conjunta de todos os alunos” (LIPPE; ALVES; CAMARGO, 2012, p. 81).

Nesse contexto, os princípios pedagógicos devem ser pensados para a intervenção educacional de modo que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem. Isso requer do professor “a criação de espaços, estratégias de ensino e recursos didáticos que favoreçam a aprendizagem por serem capaz de compensar as limitações proporcionadas por algum transtorno ou perda biológica” (SILVA; MÓL, 2019, p. 119). É com essa perspectiva que o docente deve atuar de modo a favorecer a construção de caminhos alternativos para o ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

## **Considerações finais**

A partir dos dados coletados e analisados em conjunto à literatura da área, consideramos que as principais barreiras relacionadas à acessibilidade curricular estão associadas às metodologias de ensino utilizadas nos diferentes espaços escolares, que em muitos casos têm como parâmetro o ensino-aprendizagem a partir de informações predominante visuais. Portanto, assegurar a aprendizagem de pessoas com deficiência visual requer um planejamento



consistente, que resulte em práticas de ensino mobilizadoras de caminhos alternativos de desenvolvimento que ultrapassem as barreiras impostas socialmente pela ausência de visão.

No caso das aulas experimentais, que são predominantemente visuais, reconhecemos que inúmeros desafios se fazem presentes. Porém, julgamos ser possível fazer adequações e, assim, favorecer a participação das pessoas com deficiência visual, já que a ausência de um sentido não impossibilita a apropriação de conhecimentos científicos. Caso o experimento dependa unicamente de uma análise visual, é imprescindível fazer a descrição dos acontecimentos aos alunos com deficiência visual para assegurar o seu direito à aprendizagem

Consideramos que a presença de um estudante com deficiência visual não indica que necessariamente o professor deverá elaborar uma aula só para ele. Ao se propor uma estratégia de ensino deve-se levar em consideração a acessibilidade a todos. É sabido que as condições de trabalho de muitos professores da Educação Básica intervêm no planejamento de estratégias diversificadas, portanto, sugere-se que a proposição de uma prática de ensino considere a heterogeneidade das salas de aula e seja organizada na proposta do desenho universal da aprendizagem, contendo características que atendam às demandas de todos os discentes.

Por fim, esperamos que este trabalho possa servir de base para o planejamento de aulas experimentais, contribuindo com a escolarização de alunos com deficiência visual na Educação Básica. Enfatizamos, no entanto, que são necessários estudos mais aprofundados sobre essa temática a fim de disseminar outras possibilidades para o ensino-aprendizagem de Química na perspectiva inclusiva. Além disso, é importante que os estudos não fiquem limitados ao meio acadêmico, mas que sejam apropriados também pelos profissionais que atuam diretamente com esses alunos.

## Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BATISTA, Roseliny de Moraes Martins. *O atendimento de crianças com necessidades educacionais especiais em creches e pré-escolas da rede municipal na cidade de São Luís – MA*. 2012. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Presidência da República, [2021]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 4 jan. 2022.



- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Grafia Química Braille para Uso no Brasil*. 2. ed. Brasília: SECADI, 2011.
- CAMARGO, Eder Pires de. Uma disciplina de formação de professores de Física sob as bases teóricas da multissensorialidade: possibilidades para a inclusão de alunos com deficiência visual. In: CAMARGO, Eder Pires de (org.). *Ensino de ciências e inclusão: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos*. 1. ed. Curitiba: CRV, 2016. p. 33-54.
- CARNEIRO, Eudocha *et al.* Experimento adaptado para estudantes com deficiência visual: estudo da relação solubilidade versus temperatura. *Areté*, Manaus, v. 9, n. 18, p. 173-181, jan./jul. 2016.
- COUTINHO, Carlos Nelson. *Contra a corrente: ensaios sobre a democracia e socialismo*. São Paulo: Cortês, 2000.
- CURY, Carlos Roberto Jamil. Educação como direito social. In: CASTRO, Carmem Lúcia Freitas de; GONTIJO, Cynthia Rúbia Braga; AMABILE, Antônio Eduardo de Noronha (org.). *Dicionário de políticas públicas*. Barbacena: Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais, 2012. p. 148-151.
- DANTAS NETO, Joaquim. *A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimento de um livro didático*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- DIAS, Edmundo Fernandes. Marx e Gramsci: sua atualidade como educadores. In: MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima; SILVA, Vandeí Pinto da; MILLER, Stela (org.). *Marx, Gramsci e Vigotski: aproximações*. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2012. p. 23-56.
- GLAT, Rosana. Educação inclusiva para alunos com necessidades especiais: processos educacionais e diversidade. In: LONGHINI, Marcos Daniel (org.). *O uno e o diverso na Educação*. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2011. p. 75-92.
- LEAL, Murilo Cruz. *Didática da Química: fundamentos e práticas para o ensino médio*. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 120 p.
- LEMONS, Caroline Caldas. *Do direito à educação ao direito à aprendizagem: um estudo sobre culturas de intervenção pedagógica (Caxias do Sul – 1988-2013)*. 2015. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.
- LIPPE, Eliza Oliveira; ALVES, Fábio de Souza; CAMARGO, Eder Pires de. Análise do processo inclusivo em uma escola estadual no município de Bauru: a voz de um aluno com deficiência visual. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 81-94, maio/ago. 2012.



- MACHADO, Andréa; MORTIMER, Eduardo. Química para o Ensino Médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (org.). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí, RS: Unijuí, 2007. p. 21-41.
- MALHEIROS, Bruno Taranto. *Metodologia da pesquisa em Educação*. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 276 p.
- MELO, Douglas Christian Ferrari de; MAFEZONI, Andressa Caetano. O direito de aprender e os alunos público-alvo da educação especial. *Revista Educação em Debate*, Fortaleza, CE, ano 41, n. 78, p. 101-115, jan./abr. 2019.
- MELO, Douglas Christian Ferrari de; MAFEZONI, Andressa Caetano. As famílias e a luta pelo direito de aprender dos estudantes da educação especial na escola comum. *Revista educação em questão*, Natal, v. 59, n. 60, p. 1-23, abr./jun. 2021.
- MENESES, Fábila Maria Gomes de. *A compreensão de reação química como um sistema complexo a partir da discussão dos erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do Ensino Médio*. 2015. 286 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- MÓL, Gerson de Souza; DUTRA, Arlene Alves. Construindo materiais didáticos acessíveis para o ensino de Ciências. In: PEROVANO, Laís Perpetuo; MELO, Douglas Christian Ferrari de (org.). *Práticas inclusivas: saberes, estratégias e recursos didáticos*. Campos dos Goytacazes, RJ: Encontrografia, 2020. p. 14-35.
- MONTEIRO, Inês Girlene dos Santos; SALES, Eliemerson de Souza; LIMA, Kilma da Silva. Experimentos em sala de aula: minimizando barreiras no ensino da Química. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 7. 2013, São Cristóvão, SE. *Anais [...]*. São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2013.
- NUNES, Bruna Cândida *et al.* Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15. 2010, Brasília. *Anais [...]*. Brasília: Universidade de Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1092-1.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- PEROVANO, Laís Perpetuo. *Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos cegos: um estudo de caso no ensino de reações químicas*. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2017.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.



SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 20, p. 49-54, 2004.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

SILVA, Oscar Joseph de Plácido e. *Vocabulário jurídico conciso*. 2. ed. Rio de Janeiro: GEN: Forense, 2010.

SILVA, Keilla Christina Desidério da; MÓL, Gerson de Souza. Professores regentes de Ciências na sala de aula inclusiva. In: MÓL, Gerson (org.). *O ensino de Ciências na escola inclusiva*. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2019. p. 102-116.

THOMPSON, Edward Palmer. *Senhores e caçadores: a origem da lei negra*. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

VIGOTSKI, Lev. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 861-870, dez. 2011.

VIGOTSKI, Lev. *Obras completas* – tomo cinco: fundamentos de defectologia. Tradução: Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). Cascavel, PR: Editora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2019. 488 p.

---

Recebido em: 26.6.2022

Revisado em: 19.9.2022

Aprovado em: 15.10.2022