

EXPERIMENTAÇÃO INCLUSIVA EM QUÍMICA

um caso para alunos cegos

INCLUSIVE EXPERIMENTATION IN CHEMISTRY
a case for blind students

Ronei de Almeida Sampaio¹

Natany Dayani de Souza Assai²

Andrea Aparecida Ribeiro Alves³

RESUMO

A educação especial, enquanto modalidade de ensino, é regida e prevista em diversos documentos norteadores nacionais, principalmente no que se refere a instituir uma educação inclusiva e igualitária. Entretanto, dadas as dificuldades de inserir atividades experimentais inclusivas em sala de aula, especialmente no componente curricular de Química, este estudo apresenta o desenvolvimento de uma experimentação de caráter inclusivo com ênfase na deficiência visual. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, tipo autonarrativa, que descreve as experiências de um estagiário/pesquisador no estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Química, em uma atividade de regência em uma sala de aula de ensino médio público, a qual apresenta uma aluna de inclusão com deficiência visual (DV). Há o planejamento e execução de um experimento para abordar pH e funções inorgânicas com base nos pressupostos do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA). Como resultados, apresentam-se reflexões acerca do desenvolvimento da atividade quanto a dois aspectos principais: adequação e elaboração de material e envolvimento da aluna. Constituiu-se um desafio adaptar o experimento a fim de promover interações entre a turma. Ao final da atividade, inferimos que ao material adaptado cabe ajustes para melhorias embora a condução da atividade tenha fornecido condições de aprendizagem dos conceitos químicos para a aluna.

Palavras-chave: Autonarrativa; Flexibilização; Educação Química; Ensino Médio.

ABSTRACT

Special education, as a teaching modality, is governed and provided for in several national guiding documents, mainly with regard to establishing inclusive

1 Universidade Federal Fluminense (UFF) - Volta Redonda, RJ, Brasil. Graduando em Química pela UFF

2 Universidade Federal Fluminense (UFF) - Volta Redonda, RJ, Brasil. Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) - Londrina, PR, Brasil. E-mail: natanyassai@id.uff.br

3 Universidade Federal Fluminense (UFF) - Volta Redonda, RJ, Brasil. Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

and egalitarian education. However, given the difficulties of including inclusive experimental activities in the classroom, especially in the Chemistry curricular component, this study presents the development of an inclusive experiment with an emphasis on visual impairment. This is a research with a qualitative approach, self-narrative type, which describes the experiences of an intern/researcher in the Supervised Internship of a Chemistry Degree course in a conducting activity in a public high school classroom, which presents an inclusion student with visual impairment (VI). An experiment was planned and executed to address pH and inorganic functions based on the assumptions of the Universal Learning Design (UDL). As results, reflections are presented on the development of the activity in terms of two main aspects: adequacy and preparation of material and student involvement. It was a challenge to adapt the experiment in order to promote interactions between the class. At the end of the activity, we inferred that the adapted material needed adjustments for improvements and the conduct of the activity provided conditions for learning chemical concepts for the student.

Keywords: Self-narrative; Flexibilization; Experimentation; Chemistry Education; High school.

INTRODUÇÃO

A educação no Brasil, como ato de cidadania, expressa na Constituição Federal (Brasil, 1988) como direito social, é fundamental para o desenvolvimento do indivíduo, sem distinção de raça, cor ou qualquer tipo de discriminação (art. 3, inciso IV), sendo a sociedade disposta a receber, então, uma educação que, garantida a qualidade, promoverá ao indivíduo uma boa aprendizagem dos saberes necessários. Aos alunos com algum tipo de deficiência também é garantido o direito à educação, o que promove um processo de igualdade (Camargo, 2012). Porém, não é só o ato de criar políticas públicas ou ações assistencialistas que promoverão a inclusão das pessoas com deficiências. São necessárias mudanças de modo que o aluno com deficiência se torne parte da escola (Silva *et al.*, 2023).

Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), de número 9.394/96, contempla a obrigatoriedade de acesso e integralização da educa-

ção básica para todos os alunos, e determina que a educação especial seja ofertada preferencialmente em estabelecimentos regulares de ensino. No artigo 4 da mesma lei, há menção à inclusão escolar, onde consta o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino” (Brasil, 1996, p. 2). Para tanto, esse público deve participar das matrizes curriculares do ensino regular, tendo como implementação da diversidade entre as características e necessidades de cada um (Brasil, 1998). Todavia, as leis promulgadas ainda não contemplavam uma boa inclusão das pessoas com deficiências no ensino regular de ensino, de modo que outras medidas se fizeram necessárias, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI). Com isso, a educação desempenha um papel fundamental na formação de todos os alunos, e sua flexibilização é de suma importância para garantir a inclusão de estudantes com deficiência, assegurados pela Lei nº

13.146 de 2015, que diz:

Art. 27: 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. 8).

Assim, diante de uma reflexão a partir da LBI, pode-se depreender de seu texto que a educação é garantida em sua totalidade para todos os níveis do aprendizado, assegurando com que as escolas não possam mais negar a matrícula dos alunos com deficiência. Porém, o direito à educação da pessoa com algum tipo de deficiência não se concretizou tão repentinamente; precisou-se de um longo processo para tornar-se hoje o que chamamos de educação inclusiva.

O ensino para alunos com deficiência no âmbito inclusivo se deu a partir da Convenção de Salamanca de 1994, que intitulou a busca por políticas práticas e princípios voltados à educação de todas as pessoas com necessidades específicas, independentemente da idade. O documento discorre que a inclusão é para todos, respeitando suas diferenças e percebendo que vivemos em uma sociedade diversa, na qual ninguém deve ser comparado e que as diferenças devem ser respeitadas para além do processo de aprendizagem.

Para que a escola seja realmente inclusiva, as crianças com necessidades específicas deveriam receber o apoio extra que possam precisar, para que lhes seja assegurada uma educação efetiva. Neste viés, com a implementação da lei e a inclusão do aluno com deficiência, o professor sem a formação adequada se depara com um momento desafiador, em uma situação adversa, num momen-

to de entender e promover a inclusão desse aluno (Santana; Mól; Silva, 2019). Ademais, o fator inclusivo deve estar destinado não apenas ao momento da aula; deve haver um movimento pela busca de quebra de barreiras, sendo elas arquitetônicas ou não, mas principalmente aquelas atitudinais, de forma que o aluno incluído faça parte da escola (Silva *et al.*, 2023).

Na inclusão escolar, deve-se levar em consideração a “mudança desse atual paradigma educacional, para que se encaixe no mapa da educação escolar que estamos retrazando” (Mantoan, 2003, p. 12). O paradigma que se deve quebrar é o da diferença entre as palavras “inclusão” e “integração”, pois muito se discorre sobre a integração da pessoa com deficiência na sala de aula. Entretanto, o termo “integração” não é considerado adequado, uma vez que se caracteriza pela normalização do aluno inserido nesse espaço, sem considerar qualquer modificação na dinâmica ou processo de ensino adotado pelo professor. Por sua vez, a “inclusão” faz a ruptura das políticas e organizações tradicionais da educação, questiona a simples integração do aluno e busca pela mudança da perspectiva educacional (Mantoan, 2003).

Pensando nisso, Sasaki (1997, p. 41) discorre que a inclusão é “um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade”. A escola como ambiente social de diferentes indivíduos, que trazem consigo a diversidade e suas especialidades, é lugar de inclusão, tendo-se alunos com diversidades físicas ou não. No entanto, não é fácil para o professor a busca por saberes mais pedagógicos que ajudem o aluno na promoção do conhecimento. Segundo Tardif (2011, p. 43):

O saber docente se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Saberes disciplinares, curriculares, profissionais, que incluem os das ciências da educação e da pedagogia, e os experienciais. Estes últimos constituem, para os docentes, os fundamentos da prática e da competência profissional.

As ações do professor, então, perante a inclusão do aluno em sala, devem buscar a implementação da melhor prática docente possível, o que se revela ao elaborar o planejamento da aula, através das singularidades de seus alunos (Toyama; Baptistone; Prais, 2019). Assim, para elaborar essa prática, é importante observar como o aluno interage no momento de aula e questionar-se perante o método de ensino. De quais formas o aluno consegue assimilar e aprender certo conteúdo? Quais as qualidades desse aluno? Quais as necessidades? Para tanto, recursos e materiais diversos podem se constituir como ferramentas didáticas para as aulas de viés inclusivo, como textos em braille e recursos multissensoriais. Acerca desse tema, os próprios autores reiteram que “uma das dificuldades indicadas por professores são os materiais didáticos adaptados - seja pela falta desses materiais ou a dificuldade em criá-los” (Toyama; Baptistone; Prais, 2019, p. 3).

Para a pessoa com deficiência, a legitimidade da interação com o meio social advém de várias regulamentações, entre elas a LBI, mais conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Neste viés, a participação na aula de Química do aluno com deficiência traz desafios ao professor para que ele desenvolva meios que possibilitem o melhor ensino aprendizagem do aluno. Estratégias que respeitem e auxiliem nas particularidades de cada estudante, possibilitando a ampliação da aprendizagem e a tornando mais acessível a todos (Lima *et al.*, 2022). Além disso, para se fazer a inclusão do aluno com deficiência

não se deve apenas entender as peculiaridades dele, mas sim entender que “a deficiência está no meio não nas pessoas” (Brasil, 2015, p. 13), ou seja, o professor deve compreender e mediar as melhores formas de incluir esse aluno nas aulas.

Diante de uma escola inclusiva e de materiais adaptados, corroboram aos pressupostos de Desenho Universal, que, segundo Sebastián-Heredero (2020), “trata-se de um movimento para modificar ou elaborar arquiteturas de forma a incluir pessoas com algum tipo de deficiência”, possibilitando assim a busca por efetivar a inclusão do Desenho Universal para dentro das escolas. O conceito transposto para a educação, surge em 1999, nos Estados Unidos, apoiando o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) como o “desenvolvimento de estratégias, produtos e soluções educacionais para que se possam incluir em termos físicos e tornar acessível a todos os estudantes” (Almeida, 2022, p. 16).

Para isso, os princípios que norteiam o DUA passam a contemplar a necessidade de se promover vários meios de envolvimento dos alunos, de apresentação, de expressão, e ação, podendo ser definidos como:

Princípio I: Proporcionar Modos Múltiplos de Apresentação (o que da Aprendizagem). Princípio II: Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e Expressão (o como da Aprendizagem). Princípio III: Proporcionar Modos Múltiplos de Implacação, Engajamento e Envolvimento (o porquê da Aprendizagem) (Sebastián-Heredero, 2020, p. 736).

Com isso, o DUA trata-se de um planejamento que se considera para a prática da aula, perfazendo-se o uso de materiais, técnicas e estratégias diversas, as quais possibilitam desenvolver e ampliar a aprendizagem de alunos com ou sem alguma deficiência (Walber; Geller, 2020). Nesse sentido, apresenta-se

neste estudo o desenvolvimento de uma experimentação de caráter inclusivo com ênfase na deficiência visual, para abordar pH, acidez e basicidade.

Neste relato de experiência, o processo de autoconhecimento do licenciando é intensificado pela vivência prática e pela narração reflexiva, proporcionando uma compreensão mais profunda do papel do educador. A prática pedagógica, fundamentada na observação e reflexão metodológica, é vital para a formação docente. Ao focar em um tema científico de interesse e na flexibilização de metodologias de ensino para atender às necessidades de todos os alunos, inclusive aqueles com deficiência visual, o licenciando não apenas enriquece seu conhecimento teórico, mas também aprimora suas habilidades práticas. Esse processo é essencial para desenvolver um olhar crítico e sensível às diversas realidades escolares, promovendo uma educação inclusiva e de qualidade.

2. EXPERIMENTAÇÃO NO ÂMBITO INCLUSIVO

O uso da experimentação no ensino de Química proporciona ao aluno um conhecimento com novo olhar, que pode ser considerado como um recurso fundamental, sendo implementado de diversos modos (Santos; Menezes, 2020). A experimentação como ação de prática da teoria, quando feita de modo significativo, traz para o aluno melhor compreensão dos símbolos e métodos, uma vez que se verifica a integração entre a prática e a teoria. Isso acaba por proporcionar uma aprendizagem ativa dos conceitos químicos. Essa aprendizagem ativa, por sua vez, confere ao aluno o papel de ser atuante de sua própria aprendizagem, e essa interação social, durante a prática, resgata para o aluno o desenvolvimento cognitivo (Almeida; Coelho; Malheiro, 2021).

Porém, atualmente, o ensino experimental de Química está sendo orientado de forma técnica e sem a liberdade da investigação, o que resulta em uma aprendizagem sem o devido sentido e prazer, deixando assim apenas um momento para reproduzir uma “receita”. Com isso, a Química, no âmbito experimental, não deve propiciar uma reprodução automática, mas uma reprodução investigativa, em que o aluno desempenhe o papel de cientista e procure por resultados, baseando-se na teoria (Santos; Menezes, 2020).

Diante desse aspecto, o ensino de Química na abordagem experimental se caracteriza por inúmeros tipos, e uma das vertentes acerca dos modos de direcionar uma experimentação é sinalizada por Santos e Menezes (2020). Os autores classificam a prática experimental como tradicional, demonstrativa, de verificação e de investigação. A tradicional baseia-se apenas na replicação do roteiro, uma vez que o problema já se encontra resolvido, e apenas se espera, no experimento, a conquista de um resultado e resposta conceitualmente esperados e aceitos (Borges, 2002). Na demonstrativa, cabe ao professor ser o agente da ação, uma vez que os alunos apenas observam passivamente. A verificação já se encontra como uma comprovação da teoria, mas também há, como na tradicional, o uso de roteiro com métodos específicos (Santos; Menezes, 2020). Já na investigativa, o aluno encontra uma prática com uma contextualização com seu cotidiano, e proporciona, assim, uma maior atuação perante sua aprendizagem (Oliveira, 2010).

Desse modo, a abordagem da ciência Química com a utilização da experimentação no modo investigativo acaba proporcionando aos alunos uma forma de aprendizagem, uma vez que se identifica como uma importante

ferramenta pedagógica (Santos; Menezes, 2020). O professor que consegue implementar essa temática à sua prática pedagógica, promovendo a aplicação científica e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos, oferece aos alunos que participam um momento de ganho de conhecimentos práticos e atitudes, além de promover também um momento de interação sociocientífica. Interação essa que permeia a vivência cotidiana do aluno, que possibilita para o mesmo o entendimento da significação da ciência no seu dia a dia, que, por sua vez, é resultado da aptidão de reconhecimentos de leis e fenômenos químicos presentes no mundo (Pereira; Sampaio, 2022).

Portanto, o ensino de Química, utilizando atividades experimentais em uma sala de aula inclusiva, acaba por proporcionar uma alternativa de ensino aos alunos com deficiências, visto que a Química é uma ciência representativa e tem como base o aspecto visual (Carneiro *et al.*, 2016). Pensando nisso, a experimentação possibilita diferentes representações e alternativas para que os alunos incluídos consigam assimilar e melhor compreender os conceitos trabalhados. Algumas flexibilizações de materiais alternativos para alunos com deficiências são a utilização de textos, que “são recursos essenciais ao ensino, neles estão descritos conteúdos e teoria que são apresentados aos alunos” (Carneiro, *et al.*, 2016, p. 7). Esses textos podem ser disponibilizados aos alunos como forma de auxílio no momento da experimentação. Para alunos incluídos, podem ser feitas algumas flexibilizações, como a transcrição para o braille, quando houver aluno com DV. Para que se possa fazer a devida flexibilização para esse aluno, o primordial a se fazer previamente é entender qual é a necessidade dele, sabendo e entendendo assim quais serão as orientações que poderão ser tomadas para se

encontrar a melhor flexibilização (Pires; Raposo; Mól, 2007).

Um exemplo de experimentação para alunos com deficiência visual é relatado na pesquisa de Carneiro *et al.* (2016), na qual foi realizada a flexibilização do experimento da solubilidade do açúcar em água a diferentes temperaturas, utilizando-se dos sentidos de tato e audição para provocar e aguçar diversas sensações nos alunos. Essa flexibilização proporcionou “ser uma proposta facilitadora na compreensão da relação da temperatura e solubilidade” (Carneiro *et al.*, 2016, p.179), além de despertar a motivação dos alunos em participar de mais práticas.

Rodrigues (2016), por sua vez, trabalhou a experimentação sobre estados físicos da matéria, utilizando-se de recursos materiais de fácil acesso por intermédio do tato. Essa pesquisa trouxe como resultado a compreensão do aluno, pois este identificou os estados físicos facilmente (Rodrigues, 2016). A partir desses exemplos, intenciona-se utilizar as especificidades de alunos com DV e apresentar propostas de experimentos para abordar conceitos químicos.

Os professores, quando percebem que nas salas onde lecionam se encontram inseridos alunos com DV, acabam encontrando um desafio de possibilitar a acessibilidade dos conhecimentos. Diante desse desafio, o professor deve buscar alternativas que possibilitem uma melhor aprendizagem do aluno, sendo a busca por uma diferenciação do ensino tradicional, estabilizada na representação visual, prejudicando assim as assimilações desses alunos com deficiência. Por isso, o professor deve levar em conta as necessidades de cada aluno, e, se necessário, adotar flexibilizações diversas, como as fora do campo visual. Sem isso, os alunos acabam por sofrer pela limitação da com-

preensão nos experimentos que demandam, em sua grande parte, representações visuais (Fiques, 2020). Em outras observações, Fiques (2020, p. 88) dialoga sobre a jornada de trabalho do professor “que, sobrecarregado pela quantidade excessiva de alunos que demandam sua atenção, acaba se desfocando da inclusão dos devidos alunos em sala”.

A Química, enquanto disciplina do componente curricular da educação básica, envolve conceitos abstratos e experimentais, o que requer estratégias de ensino flexíveis e recursos adaptados para o público da educação especial. Para garantir que alunos com deficiência sensorial, intelectual, mental ou física possam acessar e compreender os princípios da Química, devem haver as devidas flexibilizações.

O ensino de ciências, mais especificamente da Química, com ênfase em alunos com algum tipo de deficiência, apresenta-se com uma quantidade significativa de publicação, porém com uma abordagem teórica. No entanto, segundo Lima *et al.* (2022), há alguns trabalhos no âmbito da criação de metodologias e estratégias com a finalidade de estimular e integrar estudantes, como aqueles com deficiência visual, intelectual ou múltiplas, síndromes, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação ou outro transtorno de aprendizagem. Com isso, o professor tem a necessidade de explorar por habilidades e entendimentos, no que se refere ao ensino adaptado para os alunos incluídos, que por vezes não foi apresentado a ele durante sua graduação. O professor, por sua vez, deve, em primeira ação, identificar e compreender as características próprias de seus alunos, para que assim seja possível encontrar a melhor maneira de atuar significativamente na aprendizagem deles. Neste viés, “a inclusão acontece quando se aprende

com as diferenças e não com as igualdades” (Freire, 1996, p. 108).

Nesse ínterim, compreende-se as dificuldades da inclusão no aspecto do ambiente escolar em sua complexidade, mas reitera-se a importância dos professores compreenderem as peculiaridades de cada aluno em sala de aula, além de entender que, por meio de escolhas de materiais didáticos e de metodologias, é possível proporcionar um ensino de Química significativo para todos os alunos. Pensando nisso, os alunos com deficiência visual podem sofrer uma exclusão ainda mais acentuada, visto que a comunicação professor-aluno, em grande parte do tempo, é feita por meio da comunicação verbal. Essa comunicação para o aluno cego é crucial, porém não se deve assentar-se apenas nesse viés, pode-se aprofundar em outras vertentes, como as sensações do tato, olfato, e a audição, que podem ser fatores determinantes para o aluno com deficiência visual. Neste aspecto, na implementação de um experimento na turma em que há a participação de alunos com algum tipo de deficiência, são necessárias flexibilizações que viabilizem tal aprendizado e o desenvolvimento escolar autônomo (Pires, 2013).

Uma vez que o aluno com DV apresenta-se impossibilitado de aprender os conceitos de Química pelo fato de não haver a flexibilização adequada, existe, nesse caso, a necessidade do professor buscar entender qual é a dificuldade encontrada pelo aluno, quais as suas características e como o professor poderia ajudar. Neste viés, a necessidade da busca de materiais adaptados é registrada como uma maneira de possibilitar a melhor representação da Química para com o aluno com DV. Esses materiais apresentam-se como alternativas para o ensino de Química, perfazendo ações voltadas para a interação professor-aluno, buscando a melhor forma de trabalhar

determinados conceitos de Química. Além de proporcionar ao professor o autoconhecimento de suas habilidades e ações para a inclusão de alunos, quando se depara com alunos com DV.

Com isso o professor consegue fazer o processo de inclusão do aluno com deficiência visual. Porém, segundo Mello, Caetano e Miranda (2017), o processo de conhecimento pode se tornar complexo, dependendo da necessidade educacional desse aprendiz, uma vez que, no ensino de uma ciência exata como a Química, que demanda um nível de abstração maior, o seu processo de ensino para um aluno com deficiência visual se torna mais trabalhoso. Segundo Mól e Silva (1996), essa ciência possui problemas, como a desmotivação dos alunos para estudá-la, fazendo com que tenham ainda mais dificuldades para aprender.

A aprendizagem dos alunos incluídos acaba por ser feita por meio de uma perspectiva diferente dos demais colegas em sala. Com isso, os alunos com deficiências visuais acabam por absorver o momento de aula através da audição ou do tato, quando disponibilizado no formato adaptado. Além disso a visão é o sentido mais abrangente, sendo a das informações que chegam ao cérebro provém dela. Consequentemente, quem não possui ou perdeu terá "dificuldades", na construção do conhecimento" (Canejo, 2018, p. 38). Ademais, muitos professores acabam associando erroneamente a dificuldade de aprendizagem à falta da visão, querendo justificar a falta de compreensão, assimilação e ou formação de conceitos por diagnósticos neurológicos.

Neste viés, Canejo (2018) defende que o processo de aprendizagem de uma criança com deficiência visual necessita de procedimentos e recursos didáticos especializados, oferecendo para a criança oportunidades de experiên-

cias e vivências de situações-problemas que proporcionam a expansão do seu modo de pensar. Essa característica da pessoa com DV caracteriza um modo de perceber e construir imagens por meio das percepções dos sentidos remanescentes e da "ativação das funções psicológicas superiores" (Brasil, 2010, p. 31). Tais ações possibilitam uma aprendizagem diversificada e favorecem a aprendizagem de conceitos científicos.

No entanto, como o ensino é pautado por padrões visuais (Geraldo; Veraszto; Camargo, 2021), o aluno com deficiência visual acaba sendo prejudicado, ainda mais na disciplina de Química, visto que a Química se passa como uma ciência abstrata, cuja representação se dá por símbolos e equações (Salvador; Silva Junior; Barros, 2018), o que deve ser considerado quando um professor for planejar uma aula. No entanto, muitos professores não tiveram, em sua formação, a capacitação adequada, sendo formados por um ensino ainda tradicional (Reis; Eufrásio; Bazon, 2010).

Diante disso, o professor deve buscar conhecimentos e meios para se tornar capacitado a tornar sua aula cada vez mais inclusiva. Porém, surge a necessidade de entender como o professor pode agir para que suas aulas sejam promissoras para a aprendizagem de seus alunos, tanto dos alunos incluídos quanto dos demais. Com esse aspecto, tendo em vista as devidas ações que o professor precisa tomar, Gonçalves *et al.* (2013) falam sobre a necessidade de o professor cuidar para que as atividades e práticas elaboradas para o aluno com deficiência não façam com que esse aluno se sinta diferente dos demais alunos da turma. Ou seja, é necessário que o professor, quando for pensar e planejar sua aula, consiga promover a inclusão com a socialização, tornando os alunos agentes do próprio processo de aprendizagem (Vygotsky, 2007).

Portanto, é desejável que o professor de Química inclua em suas aulas estratégias para que o ensino possa ser cada vez mais efetivo e significativo para o ensino do aluno com DV, seja por meio da teoria ou por meio da experimentação. Segundo Gonçalves *et al.* (2017, p. 198), “as práticas laboratoriais motivam e estimulam o interesse dos alunos, promovem a construção de diversos conceitos e intensificam a aprendizagem de conhecimentos científicos”. Com isso, a utilização da experimentação no ensino de Química para alunos com DV, levando em conta sua participação com os devidos cuidados e flexibilização, abordando assim uma didática multissensorial (Soler, 1999), da qual o aluno com DV poderá participar sem se sentir excluído da prática experimental. A didática multissensorial, identificada por Soler (1999), apresenta-se como método a ser utilizado no ensino do aluno com DV, mas também com toda a turma, uma vez que a observação deixa de ser estritamente visual, passando a abordar os diversos sentidos, tais como a audição, o olfato e o tato, e acaba por produzir entradas de informações que possibilitam mais uma forma de assimilação e compreensão do conteúdo trabalhado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo trata de uma pesquisa do tipo autonarrativa, descrito por Bastos (2003, *apud* Cunha; Mignot, 2003, p. 169) como “um escrito em que alguém conta e reflete sobre a sua vida, dependendo do grau de implicação de cada participante, do desejo e da capacidade de fazer memória da sua vida e significar vivências”. Nesse viés, esse relato de experiência se torna um processo de autoconhecimento do próprio licenciando, sendo fundamentado no processo da vivência e da própria narração. Dessa forma, esse tipo de pesquisa traz benefícios não só para o pesquisador, mas também para os leitores que buscam refletir e compreender os aspectos

da docência e da vida pessoal que anteriormente passavam despercebidos. Assim, a narração promove a busca pela preocupação do pensamento do observador, levando em conta um tema científico de interesse, além da reflexão metodológica diante dos fatos da pesquisa (Pellanda; Pinto, 2015).

O estudo realizado no âmbito da escola-campo do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Fluminense exemplifica a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Durante o acompanhamento de uma aluna com cegueira ao longo do ano de 2023, o estagiário pôde aplicar e refletir sobre práticas pedagógicas inclusivas, como a “escala de pH texturizada”. Essa atividade não apenas atendeu às necessidades específicas da aluna, que utiliza o braille como recurso de aprendizagem, mas também contribuiu para a formação integral do estagiário. Ao integrar teoria e prática, ensino e pesquisa, o estágio supervisionado torna-se uma ponte entre o conhecimento acadêmico e as demandas reais do ambiente escolar, evidenciando a importância da extensão universitária na transformação social e na promoção da equidade educacional.

A aluna em questão foi diagnosticada com cegueira congênita, com a perda da visão ocorrida nos primeiros anos de vida (Sá; Silva; Simão, 2010). Durante a realização das atividades, ela tinha 16 anos e cursava o segundo ano do ensino médio, tendo consigo uma cuidadora que a acompanhou durante toda sua jornada no colégio. A aluna utiliza o braille como recurso de aprendizagem, que traz toda a informação que é apresentada no quadro e na fala do professor. Ela matriculou-se no ano de 2022 no primeiro ano do ensino médio, e antes disso frequentava o instituto que atende pessoas com DV no município de Volta Redonda, onde aprendeu a ler em braille. Este instituto apresenta-se como uma vertente que

estabelece amparo aos alunos com deficiência, proporcionando materiais adaptados para alunos das diversas escolas da região. O instituto também auxilia no suporte às aulas de reforço em distintas áreas do conhecimento, tendo diversos professores em sua composição, e conta também com a presença de um professor com deficiência visual.

Durante o acompanhamento das aulas de Química na sala da aluna em questão, houve uma inquietação sobre a procura por materiais adaptados que possibilitassem à aluna cega acompanhada neste estudo um melhor aprendizado e atuação no seu processo de ensino-aprendizagem, além também da busca de uma maior interação social. Para isso, buscou-se a execução de um experimento para contextualizar o conteúdo de acidez, basicidade e escala de pH ao cotidiano da aluna, levando em consideração que, para ela, a referência do mundo ocorre através dos outros sentidos, fora a visão, contrariamente aos videntes, cujos campos visuais se constituem como a principal fonte de informação e conhecimento (Nunes; Lomônaco, 2010).

Diante disso, a partir de uma aprendizagem diversificada de sentidos, estes mesmos autores (2010, p. 57) também asseveram que o “tato” possibilita o conhecimento por meio das características dos objetos: textura, formato, temperatura entre outros. No entanto, o tato é mais útil para objetos próximos, e permite menos informações no caso de objetos grandes e/ou distantes. Opta-se, assim, pela preferência em mediar os conhecimentos para a aluna por diversos sentidos, e não apenas através da visão, ao ponto em que a assimilação dos conceitos trabalhados, na característica da aula, promovesse a aprendizagem mais participativa e significativa.

Com isso, em consonância com o conteúdo a ser trabalhado pela professora regente

da turma, identificou-se os conceitos a serem apresentados para a aluna, sendo em primeiro lugar as concepções de pH. O pH (potencial hidrogeniônico) pode ser definido “como o logaritmo negativo da concentração hidrogeniônica (ou do íon hidrônio)”, o que significa dizer que a concentração de íons hidrônio pode ser convertida em uma escala de 0 a 14 (Russel, 2015, p.134). Assim, de 0 até 7 a concentração de íons hidrônio está elevada. Quando decrescem até o 7, há um equilíbrio de íons hidrônio e hidroxila no pH 7, e, após o 7, a concentração de íons hidroxilas aumenta e a concentração de íons hidrônio diminui.

Para tanto, optou-se por uma abordagem teórica e experimental dos conceitos. Para a retomada dos conceitos de ácidos e bases, além dos aspectos que os rodeiam, buscou-se partir de uma evolução histórica destes conceitos. Desde a antiguidade, os egípcios já conheciam alguns ácidos, como o ácido sulfúrico e ácido acético, identificados na época com o sabor azedo, ao qual esperava-se que o seu comportamento resultasse de sua estrutura, que era aguda, cheia de pontas ásperas (Ferreira, 2023).

Para desenvolver uma prática, optou-se pela adequação do experimento utilizando o repolho roxo como indicador de pH e a elaboração de uma escala que promovesse a diversidade de texturas para que a aluna conseguisse distinguir cada pH. Com o uso das texturas, buscou-se a orientação de uma sequência decrescente de asperidade, sobre os conceitos de ácidos e base, diagnosticando para a sequência da escala uma asperidade específica para cada valor de pH até 7. Essa asperidade seguiu uma sequência com os conceitos de pH, ao ponto em que, quanto menor o número do pH, maior a asperidade. Para isso, levando em conta o pH 7 como equilíbrio,

buscou-se o uso de um material de formato liso, sem aspereza, e que não possibilitasse alguma relação com as outras texturas. Para as demais unidades de pH, até 14, buscou-se a utilização de materiais macios em uma escala crescente, sendo o 14 o mais macio.

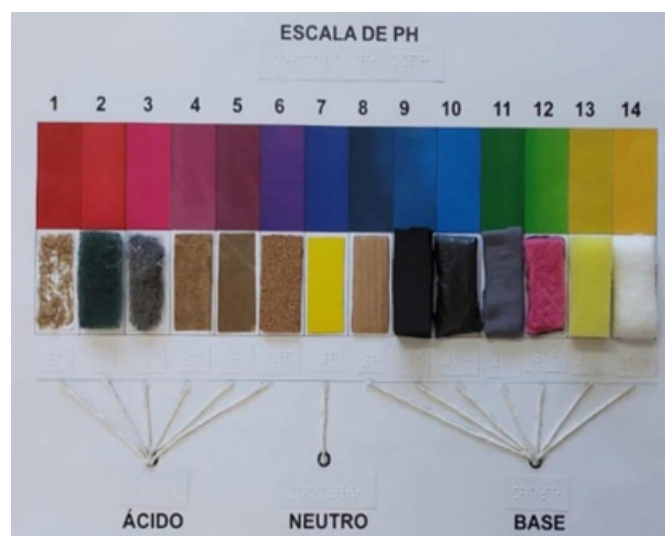
O extrato do repolho roxo é amplamente utilizado como indicador ácido-base caseiro para testes de pH, sendo que o uso desse indicador e os reagentes para teste do pH são de fácil aquisição e de baixo custo (Rezende *et al.*, 2023). Esse experimento traz como resultados a identificação do pH por meio da mudança de cor das soluções, acarretando um impasse quando se pensa em uma aluna com cegueira. Porém, pensou-se na flexibilização do experimento e na elaboração de alguns materiais acessíveis para ela.

Em um primeiro momento, houve a flexibilização do conteúdo teórico, uma vez que geralmente é utilizado apenas o quadro branco. Utilizou-se o braille, como meio de acessibilidade para a aluna cega, com a transcrição previamente de todo o material teórico que seria exposto no quadro e no dia da atividade experimental. Essa transcrição foi feita, pensando em apresentar tudo o que fosse escrito no quadro e o que fosse falado indiretamente no momento da aula.

No que se refere ao experimento, utilizou-se de flexibilizações de materiais encontrados no dia a dia para tornar acessível a uma pessoa com cegueira. Com uma busca, observou-se a utilização de texturas para conseguir separar os números de pH através da escala. Então, buscou-se materiais com diferentes texturas, mas que possibilitassem uma continuidade de texturas crescente. As texturas utilizadas para elaborar a escala foram confeccionadas a partir de materiais encontrados no dia a dia, sendo esses materiais: areia; parte áspera da esponja;

palha de aço; lixa grossa; lixa fina; cortiça; papel-cartão; papelão; borracha; sacola; roupa; coberta; parte macia da esponja e algodão. A escala apresentava a cor esperada referente às amostras utilizando o extrato do repolho roxo como indicador na parte superior e a textura tátil na parte de baixo (figura 1). A escala de 1 a 14, além também do título e dos nomes ácido, base e neutro, foram transcritos para o braille. A escala em si apresenta, abaixo do 1, do 7 e do 14, os nomes ácido, neutro e base, respectivamente, o que representa a faixa em que a solução será básica, neutra ou ácida. Porém, foi feita uma indicação de cada número do pH, uma vez que uma pessoa cega teria dificuldade de conseguir identificar se é ácido, neutro ou base apenas com os valores de pH.

Figura 1. Escala de pH do indicador repolho roxo adaptada para alunos com cegueira



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

No dia escolhido para o desenvolvimento da proposta, a aula contou com a disponibilização do material para a aluna e a apresentação dos conceitos no quadro branco. Após a explicação dos conceitos, foi proposto que a turma se dividisse em quatro grupos, uma vez que o laboratório tem a disponibilidade

de quatro bancadas. No momento da aula, atentou-se para que a aluna com DV ficasse no grupo com alguns colegas, propiciando, assim, um momento para que eles pudessem interagir, como demonstrado na Figura 2. A primeira parte do experimento aconteceu por meio da identificação das amostras pela aluna, identificação essa que aconteceu com a utilização do olfato. Ela, com ajuda de sua cuidadora e do pesquisador, sentiu o cheiro das amostras em questão. O pesquisador tomou cuidado para notificar a aluna de não cheirar o pote com hidróxido de sódio (soda cáustica), uma vez que, por ser uma base forte, pode causar irritação ao olfato e gerar uma crise alérgica. Por fim, a aluna também sentiu o cheiro do extrato de repolho roxo, o qual apresenta um aroma bem característico.

Figura 2. Grupo criado para a melhor interação durante o experimento



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

Uma vez identificadas as amostras, cada grupo iniciou os procedimentos, para o qual a aluna colaborou lendo o roteiro em braille. Com a mistura das amostras com o extrato

de repolho roxo, o grupo com a aluna cega identificava uma cor relacionada a uma textura, por meio da escala de pH texturizada, e a aluna dizia qual o pH encontrado e qual a característica (dizendo se era ácido, neutro ou base). Essa dinâmica proporcionou ao grupo uma maior interação, uma vez que cada um acabou por fazer parte de um momento do experimento. Pode-se dizer que, segundo Camargo (2016), a interação social dos alunos é fator crucial para o processo de inclusão.

As atividades foram realizadas com o uso de recursos alternativos para a melhor aprendizagem da aluna que, durante as atividades, fez perguntas de modo a sanar dúvidas sobre os conceitos trabalhados, além de perguntar também sobre comparações entre as texturas com o valor de pH. Uma das maneiras de se melhorar a comunicação entre professor-aluno é através da experiência e qualificação, visto que o professor, com formação adequada, traz consigo competências na compreensão das peculiaridades de seu aluno. A comunicação com o aluno com deficiência visual é norteadada majoritariamente pela forma verbal, diagnosticando assim a necessidade do professor de apresentar clareza e uma fala assertiva diante do conteúdo (Camargo, 2010). Além disso, os questionamentos da aluna diagnosticaram para o pesquisador uma necessidade de propiciar, nas respostas e na execução, uma clareza na exposição oral, com narração das ações (Folques, 2020).

Em outro momento da aula, a aluna expressou a sua surpresa quando da utilização da transcrição em braille na escala. Essa surpresa pode ser entendida como a utilização da Grafia Química Braille sendo importante nas práticas de Química, uma vez que o braille para a aluna com DV se mostra como fator importantíssimo no processo de aprendizagem (Gonçalves, 2017).

O comentário da aluna sobre o uso do braille na escala também foi comparado com as texturas, sendo que a aluna pontuou que, ao identificar um certo número de pH, acabava correlacionando com a textura que estava logo acima. Essa inferência que a aluna traz consigo, neste viés de correlacionar uma escala texturizada com a numeração da escala de pH, promove maior assimilação dos conhecimentos de Química através da absorção diferenciada pelo tato.

CONCLUSÃO

Após o desenvolvimento da proposta, buscou-se feedback dos profissionais da sala de recursos da escola e dos professores formadores, identificando a necessidade de ajustes para melhorar o viés inclusivo. Destaca-se a importância de escolher cuidadosamente os materiais utilizados na confecção da escala, pois alguns podem prejudicar a aluna ao machucar ou irritar a pele. Materiais como areia, lixa e palha de aço foram considerados inadequados devido ao seu caráter abrasivo, o que pode afetar negativamente a sensibilidade tátil da aluna. Portanto, a substituição desses materiais por opções mais seguras é essencial para garantir a eficácia e a segurança do experimento (Lima; Fonseca, 2016).

É necessário destacar ainda as dificuldades

que o professor enfrenta no planejamento devido à falta de competências específicas adquiridas durante sua formação e à necessidade contínua de capacitação. Como sugestões para os professores de Química que precisam incluir alunos com deficiência visual, recomenda-se considerar a interação social desses alunos ao elaborar práticas e usar materiais adaptados com uma abordagem multissensorial. O processo inclusivo, tanto para os professores quanto para os alunos com deficiências, é contínuo, e a sala de aula deve ser vista como um espaço coletivo e heterogêneo, priorizando a aprendizagem em vez do ensino e do conteúdo.

A pesquisa, utilizando a metodologia da auto-narrativa, evidenciou os desafios enfrentados pelos professores na educação inclusiva e a necessidade de capacitação contínua. Tal metodologia permitiu ao estagiário/pesquisador refletir sobre suas práticas, ajustando materiais para garantir a segurança e eficácia dos experimentos, resultando em um aprendizado significativo também para a aluna com deficiência visual. Portanto, a autonarrativa provou ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento profissional, promovendo uma análise crítica das práticas pedagógicas e ressaltando a importância de uma abordagem multissensorial adaptada às necessidades dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carolina Moreira de. **Utilização do conceito de desenho universal para o desenvolvimento de uma proposta de prática multissensorial no ensino de química para alunos do ensino médio**. 2022. 52 f. Trabalho de conclusão de curso (Química licenciatura), Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022.

ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; COELHO, Antonia

Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. *Aperspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com as relações com as categorias de pensamento, conhecimento e habilidades cognitivas*. **Debates em educação**, Alagoas, v. 13, n. 31, p. 490-513, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13n31p489-513>. Acesso em 31 de julho de 2024.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em 31 de julho de 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020].

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Lei de Diretrizes e Bases (LDB)**. Brasília, DF, p. 24, 1996.

BRASIL. Conferência Mundial Sobre Educação Especial. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Brasília, DF, p. 17. 1998.

BRASIL. **Ministério da educação Secretaria de educação especial**. Alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira. Ministério da educação Secretaria de educação especial, UFC, Brasília, v. 3, p. 26-54, 2010.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência)**. Diário oficial da união, Brasília, DF, p. 40, 2015.

CAMARGO, Eder Pires de. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 259-275, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000100015>. Acesso em 31 de julho de 2024.

CAMARGO, Eder Pires de. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física**. São Paulo: UNESP, 2012.

CAMARGO, Eder Pires de. **Inclusão e necessidade educacional especial: compreendendo identidade e diferença por meio de física e da deficiência visual**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

CANEJO, Elizabeth. Aprendizagem e alfabetização de alunos com cegueira. **Revista espaço acadêmico**, Maringá, v. 18, n. 205, p. 35-41, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/43304>. Acesso em 31 de julho de 2024.

CARNEIRO, Eudocha *et al.* Experimento adaptado para estudantes com deficiência visual: estudo da relação solubilidade versus temperatura. **Revista Amazônica de ensino de ciências**, Manaus, v. 9, n. 18, p. 173-181, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/214>. Acesso em 31 de julho de 2024.

CUNHA, Maria Teresa Santos; MIGNOT, Ana Chrystina Santos. **Práticas de memória docente**. São Paulo: Cortez, 2003.

FERREIRA, Gabrielly Simões. **Abordagem da história da química nas teorias de ácido e base nos livros didáticos do PNLD 2018**. 2023, 48f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023.

FOQUES, Franciane de Fatima. **Inclusão de alunos com deficiência visual e atividades experimentais multissensoriais: perspectivas e percepções de discentes de licenciatura em química**. 2020. 116f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, Fábio Perez *et al.* A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de química: a deficiência visual em debate. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 35 p. 264-271, 2013. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_4/08-RSA-100-11.pdf. Acesso em 31 de julho de 2024.

GERALDO, Marina Lima Guedes; VERASZTO, Estéfano Visconde; CAMARGO, Ana Carolina Anunciato Franco de. Ensino de Química para deficientes visuais: uma síntese de estudos desenvolvidos em uma universidade do estado de São Paulo. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 4, n. 3, p. 614-632, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i3.12146>. Acesso em 31 de julho de 2024.

LIMA, Franciane Silva Cruz de *et al.* Educação inclusiva no ensino de ciências e de química - uma revisão da literatura sobre as propostas pedagógicas direcionadas a estudantes com desenvolvimento

atípico. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 44, p. 1-32, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X67178>. Acesso em 31 de julho de 2024.

LIMA, Patrícia Campos; FONSECA, Letícia Pedruzzi. Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais. *In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância e II Congresso Internacional de Educação Superior a Distância*, 8, 2016, São João Del Rei. **Anais...** São João Del Rei, MG, UFSJ, UFES, p. 1-15, 2016. Disponível em: https://ldi.ufes.br/site/arquivos/artigoLDI_recursos-tateis-adaptados-ou-construidos-para-o-ensino-de-deficientes-visuais.pdf. Acesso em 31 de julho de 2024.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?**. São Paulo: Moderna, 2003.

MELLO, Felipe Almeida de; CAETANO, Jacilene Lara de Paula; MIRANDA, Paula Reis de. Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, v. 3, n. 1, p. 11-25, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2209>. Acesso em 31 de julho de 2024.

MÓL, Gerson de Souza; SILVA, Roberto Ribeiro da. A experimentação no ensino de química como estratégia para a formação de conceitos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 8, 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 1996.

NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 55-63, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-85572010000100006>. Acesso em 31 de julho de 2024.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sóciohistórico**. 5 ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PEREIRA, João Guilherme Nunes; SAMPAIO, Caroline de Goes. A Experimentação no Ensino de Química Durante a Educação Básica no Brasil: Reflexões de uma Revisão da Literatura. **Revista Debates Em Ensino**

De Química, Recife, v. 8, n. 3, p. 319-337, 2022. DOI: <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i3.5120>. Acesso em 31 de julho de 2024.

PIRES, Rejane Ferreira Machado; RAPOSO, Patrícia Neves; MÓL, Gerson de Souza. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, p. 1-12, 2007. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/vienpec/CR2/p657.pdf. Acesso em 31 de julho de 2024.

PELLANDA, Nize Maria Campos; PINTO, Maira Meira. Autonarrativas no fluxo da pesquisa: operando com operações dos observadores. **Educar em Revista**, Curitiba, n.57, p. 261-274, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.41109>. Acesso em 31 de julho de 2024.

REIS, Michele Xavier dos; EUFRÁSIO, Daniela Aparecida; BAZON, Fernanda Vilhena Mafra. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p.111-130, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000100006>. Acesso em 31 de julho de 2024.

REZENDE, Ana A. N. et al. Uma proposta investigativa para a identificação de ácidos e bases no cotidiano. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 32-36, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160352>. Acesso em 31 de julho de 2024.

RODRIGUES, Laryssa Thaynna Nascimento. **Utilização da experimentação para alunos com deficiência visual: uma proposta para trabalhar com estados físicos da matéria**. 2016. 31f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

RUSSEL, John Blair. **Química geral**. 2ed. Canadá: Makron books, 2015, v. 2, p. 114-134.

SÁ, Elizabet Dias de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina; SIMÃO, Valdirene. **Atendimento educacional especializado do aluno com deficiência visual**. São Paulo: Moderna, 2010.

SALVADOR, Elaine da Silva; SILVA JUNIOR, Francisco Welio Firmino da; BARROS, Ana Patrícia Martins. O

Ensino de Química Numa Perspectiva de Inclusão para Deficientes Visuais: Revisão de Literatura. *In*: Congresso internacional de Educação inclusiva, 3., 2018, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/44844>. Acesso em 31 de julho de 2024.

SANTANA, Ramon de Oliveira; MÓL, Gerson de Souza; SILVA, Wesley Pereira da. Educação inclusiva e suas nuances no fazer pedagógico: Desafios encontrados por um grupo de professores. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34624/id.v11i1.5701>. Acesso em 31 de julho de 2024.

SASSAKI, Romeu. **Inclusão, Construindo uma Sociedade para Todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de química: principais abordagens, problemas e desafios. **Pesquisaeduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em 31 de julho de 2024.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>. Acesso em 31 de julho de 2024.

SILVA, Stéfane da *et al.* Educação inclusiva e o Ensino de Ciências: um estudo bibliográfico. **Educação, ciência e cultura**, Canoas, v. 28, n. 1, p. 1-18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18316/recc.v28i1.10748>. Acesso em 31 de julho de 2024.

SOLER, Miquel Albert. **Didática multissensorial das ciências**: um novo método para ex-alunos, deficientes visuais e também sem problemas de visão. Barcelona: Paídos, 1999.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TOYAMA, Karla Suzi Furutani; BAPTISTONE, Gabriel Ferreira; PRAIS, Lidiane de Souza. Ensino de físico-química para aluno cego: levantamento de materiais adaptados em produções científicas brasileiras. *In*: Semana da Educação, Congresso Internacional de

Educação Contextos Educacionais, 18, 2019, Londrina. **Anais...** Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2019. Disponível em: <https://l1nq.com/z3iTh>. Acesso em 31 de julho de 2024.

YVOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WALBER, Carlos Diego; GELLER, Marlise. Desenho Universal para Aprendizagem: recurso pedagógico para o ensino de Química. *In*: Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química, 41., 2022, Canoas. **Anais [...]** Canoas, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/27>. Acesso em 31 de julho de 2024.

Recebido em: 07.04.2024

Revisado em: 05.07.2024

Aprovado em: 17.07.2024