

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

STÉFANI LAISE DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA  
REALIZADAS EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS OU COM BAIXA  
VISÃO SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORAS DE QUÍMICA**

Florianópolis  
2023

STÉFANI LAISE DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA  
REALIZADAS EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS OU COM BAIXA  
VISÃO SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORAS DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão do Curso Graduação em Química, do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Peres Gonçalves

Florianópolis  
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Stéfani Laise

CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA  
REALIZADAS EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS OU COM  
BAIXA VISÃO SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORAS DE QUÍMICA /  
Stéfani Laise Silva ; orientador, Fábio Peres Gonçalves,  
2023.

68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Físicas e Matemáticas, Graduação em Química - Licenciatura,  
Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Química - Licenciatura. 2. Atividades experimentais  
de Química. 3. Característica de experimentos de Química em  
contextos com estudantes cegos: a acessibilidade pelo tato  
. 4. Alunos cegos/as ou com baixa visão. 5. Limites das  
atividades experimentais de Química para promover a  
interação social com estudantes cegos. I. Gonçalves, Fábio  
Peres. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Química - Licenciatura. III. Título.

Stéfani Laise da Silva

**CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA  
REALIZADAS EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS OU COM BAIXA  
VISÃO SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORAS DE QUÍMICA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de licenciada e  
aprovado em sua forma final pelo Curso de Química

Florianópolis, julho de 2023

---

Coordenação do Curso

**Banca examinadora**

---

Prof. Dr. Fabio Peres Gonçalves  
Orientador(a)

---

Prof.(a) Dr.(a) Luciana Passos Sá  
Avaliador(a)

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Vanderlei José Valim Vieira Filho  
Avaliador(a)

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023

*“Vencer na vida é manter-se de pé  
Quando tudo parece estar abalado.  
É lutar quando tudo parece adverso.”*

Dorina Nowill

## AGRADECIMENTOS

Acredito que o meu primeiro agradecimento deve ser a Deus que me carregou até aqui, sem ele nada teria sido possível, as madrugadas não teriam fim e o amanhecer do sol não aconteceria com seu esplendor, as inseguranças e a solidão não teriam me deixado em paz... Ter conhecimento é gratificante, entretanto, as vezes essa jornada em busca de conhecimento é um tanto solitária e sofrível. Se abre mão de muitas coisas, de estar com a família, com os filhos, com os amigos e até mesmo abrimos mão de cuidar de nós mesmos. Se eu faria tudo de novo? Sim, eu faria tudo novamente e um pouco mais. Me doaria mais, me esforçaria mais, daria mais de mim para alcançar meus objetivos.

Também gostaria de deixar minhas desculpas para aqueles que magoei nesta jornada, não foi minha intenção machucar aqueles a quem mais amo, mas, a autocobrança muitas vezes perpassa os limites aceitáveis e isto reverbera em todos que estavam ao meu redor. E mais uma injustiça eu estaria cometendo se eu abdicasse de deixar meu muito obrigada a quem se doou tanto para que eu chegasse até aqui, aquela que deixou toda a sua vida de lado para me dar suporte, para fazer meu papel de mãe, cuidando dos meus filhos enquanto eu me ausentava. Minha mãe Rita Terezinha da Silva, fez papel de mãe não só para mim, mas, para meus filhos também, e para tal, não há ouro ou prata algum no mundo para que eu possa recompensá-la. Acredito que a única moeda de troca válida está na gratidão, pessoas de valor como minha mãe são apegadas a caráter e integridade, e agradecer nada mais seria que um ato de reconhecimento a tudo ao que ela já se dedicou para que eu pudesse alcançar meus sonhos.

Também não poderia deixar de dizer meu muito obrigada ao meu pai, Osni Manuel da Silva, que fez papel de pai para meus filhos, ajudando a cria-los e educá-los com muito amor e carinho. Doou seu tempo e paciência para dar suporte em tudo em que eles precisaram e ainda precisam. Deu muitos conselhos e broncas, que foram pra lá de necessárias aos meus filhos Kauan e Luan, assistiu muitos desenhos com minha filha Maria Cecília e não deixou de cuidar de mim como filha em cada café reforçado que recebia para continuar estudando. São tantas coisas que meu pai fez e faz por mim... as vezes são coisas pequenas aos olhos dos outros, mas, para mim são fundamentais e de um valor inestimável. Agradeço a minha irmã Camila Francine da Silva que sempre me estendeu a mão para resolver meus problemas, dos

mais variados possíveis, até mesmo um acidente de carro esta pessoa abençoada já me socorreu. É inestimável ter uma pessoa dessas ao nosso lado sempre.

Agradeço aos meus avós maternos Terezinha e José Lino que sempre torceram por mim, principalmente minha avó que sempre se manteve na expectativa do grande dia da formatura. Aos meus padrinhos, Salete e César que sempre estiveram ao meu lado durante esta jornada e principalmente nas orações da minha madrinha. A todos os familiares que desejaram minha felicidade e prosperidade. E claro, não menos importante, preciso agradecer de todo o meu coração, da forma mais profunda, aos meus filhos Kauan, Luan e Maria Cecília por toda paciência, por todo carinho e compreensão que tiveram para com minha pessoa durante toda esta jornada.

Agradeço muito ao meu Orientador Fábio Peres Gonçalves que teve toda a paciência para me guiar, ensinar, aconselhar e realizar todas as correções e observações durante todo o TCC. Sem toda esta dedicação não teria conseguido chegar na finalização deste projeto. Agradeço a professora Luciana Passos Sá e ao professor Vanderlei José Valim Vieira Junior por todas as sugestões e observações realizadas neste trabalho.

Deixo meu muito obrigada a todos os professores que passaram pela minha vida, não só os da graduação, mas do ensino fundamental e médio, sem eles não seria quem sou hoje, não seria a pessoa que me tornei. Cada professor de cada etapa da minha vida tem sua contribuição e valor em meu crescimento. Meu muito obrigada a todos!

## RESUMO

É notório que há inserção de estudantes cegos/as ou com baixa visão, no ensino regular, direito este que foi garantido devido às diversas políticas públicas em favor destes cidadãos e pelos movimentos sociais nos quais essas pessoas estão inseridas. Com a presença desses/as discentes nos ambientes de ensino, é preciso que os educadores estejam devidamente formados não só para recebê-los, mas também para realizar um trabalho acessível e diferenciado a fim de explorar as potencialidades discentes. Pensando nesta realidade o trabalho apresentado tem como objetivo investigar características dos experimentos de Química que são propostos em contextos com estudantes cegos/as ou com baixa visão de acordo com a narrativa de professoras de Química. Assim, nesta pesquisa se tem como objetivos específicos, compreender como podem se caracterizar as interações sociais em tais atividades experimentais de Química, analisar seus limites e potencialidades e apontar contribuições para a realização de experimentos de Química em contextos com estudantes cegos/as ou com baixa visão. Para tal finalidade foram realizadas entrevistas semiestruturadas com duas professoras que lecionam em escolas da rede pública de ensino na região da Grande Florianópolis onde posteriormente foi realizado a transcrição dos materiais obtidos no qual os mesmos foram submetidos à análise textual discursiva (MORAES, 2003). Os resultados obtidos sinalizam que existem muitas barreiras para a inclusão de alunos cegos/as ou com baixa visão em atividades experimentais de Química no ensino médio, assim como entraves para sua execução quando se trata da participação deste público em específico. Diversas práticas adotadas no ensino atribuem um valor particular ao sentido da visão, o que acarreta em práticas de ensino excludentes no que diz respeito ao público da educação especial. Considerando a importância das atividades experimentais no ensino e aprendizagem da química, é notável a importância do desenvolvimento de atividades experimentais que contemplem alunos cegos/as ou com baixa visão, de tal forma que todos os alunos possam participar ativamente durante as aulas. Portanto, é destacado a importância do incentivo na formação de professores com relação a realização das atividades experimentais com a participação de alunos cegos/as ou com baixa visão. Pensar na necessidade de elaboração de recursos especiais, de metodologias apropriadas para atender às necessidades dos alunos cegos/as ou com baixa visão, condições de trabalho docente, adaptações experimentais, pois, muitas vezes, os fenômenos são explanados a partir de observações visuais onde a aplicação tridimensional da especificidade do ensino de Química ocorre nos níveis teórico, fenomenológico e representacional.

**Palavras-chave: Estudantes Cegos; Interação Social; Experimentos de Química.**

## ABSTRACT

It is notorious that there is insertion of blind or low-vision students, in regular education, a right that was guaranteed due to several public policies in favor of these citizens and by the social movements in which these people are inserted. With the presence of these students in the teaching environments, it is necessary that the educators are properly trained not only to receive them, but also to perform an accessible and differentiated work in order to explore the students' potentialities. With this reality in mind, this paper aims to investigate the characteristics of chemistry experiments that are proposed in contexts with blind or low-vision students, according to the narrative of female chemistry teachers. Thus, this research has as specific objectives, to understand how the social interactions in such experimental activities of chemistry can be characterized, to analyze their limits and potential and to point out contributions to the implementation of chemistry experiments in contexts with blind or low-vision students. For this purpose, semi-structured interviews were conducted with two teachers who teach in public schools in the region of Greater Florianópolis, where the materials obtained were later transcribed and submitted to textual discourse analysis (MORAES, 2003). The results obtained indicate that there are many barriers to the inclusion of blind or low-vision students in experimental activities in high school chemistry, as well as obstacles to its implementation when it comes to the participation of this specific public. Several teaching practices attribute a particular value to the sense of vision, which leads to exclusionary teaching practices with regard to the special education audience. Considering the importance of experimental activities in the teaching and learning of chemistry, it is noteworthy the importance of developing experimental activities that include blind or low-vision students, so that all students can participate actively during the classes. Therefore, it is important to emphasize the importance of encouraging teacher training regarding the development of experimental activities with the participation of blind or low-vision students. To think about the need to develop special resources, appropriate methodologies to meet the needs of blind or low-vision students, teaching working conditions, experimental adaptations, because often the phenomena are explained from visual observations, and three-dimensional application of the specificity of the teaching of chemistry, being the theoretical, phenomenological and representational levels.

**Keywords:** Blind Students; Social Interaction; Chemistry Experiments.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 INTERLOCUÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 A EDUCAÇÃO ESPECIAL PARA CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS.....	15
2.2 LEIS SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL.....	18
2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CONTEXTOS DE ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO.....	24
2.4 O ENSINO DE QUÍMICA EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO.....	27
2.5 A EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA EM CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO.....	29
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
<b>4. ANÁLISES E DISCUSSÕES.....</b>	<b>35</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE B – Roteiro das entrevistas semiestruturadas.....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, políticas educacionais têm se articulado para garantir aos estudantes com as chamadas “deficiências”<sup>1</sup>, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades o direito de estudar nas mesmas escolas e turmas daqueles que não possuem essas características, sem que suas diferenciações de ordem orgânica, cognitiva ou psíquica sejam tomadas como critério de segregação. Como consequência em relação ao ano de 2017 houve em 2021 um aumento de 26,7% no número de matrículas da educação especial alcançando a marca de 1,4 milhão de educandos (BRASIL, 2021). Tendo em vista os alunos da faixa etária entre 4 a 17 anos apenas, constata-se que as matrículas de educandos inseridos em classes comuns vêm sofrendo um aumento gradativo, ultrapassando o percentual de 90,8% em 2017, para 93,5% em 2021 (BRASIL, 2021).

Dentre os alunos ditos deficientes podemos destacar os cegos e com baixa visão. Garantir a presença do aluno cego ou com baixa visão no ensino regular tem se tornado uma problemática ao longo dos anos. Embora haja a Constituição Federal de 1988 abrangendo um público alvo até então negligenciado pela sociedade, que são os deficientes, e promulgada a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, as pessoas caracterizadas acima continuam tendo sérias dificuldades para serem realmente integradas aos sistemas de educação.

É substancial conjecturar a permanência de todos os discentes de forma integral, no qual são apontados e eliminados os obstáculos para a aprendizagem apartando-se de mecanismos de discriminação e seleção até então ali consolidados (PLETSCH; FONTES, 2006; GLAT; BLANCO, 2007). Esta temática encontra-se cada vez mais pertinente no dado instantâneo em que é abordada sobre a temática da educação igualitária, em que são contemplados aspectos como o respeito e autonomia de todos os estudantes em seu processo de constituição como indivíduo (SOUZA; LIMA, 2018). O cerne principal da escola está em promover e oportunizar os processos de ensino e aprendizagem para todos, sem distinções. Entretanto, as condições e as estruturas em instituições de ensino se opõem a esse propósito. A diversidade e necessidade dos alunos nem sempre são contempladas quando estes fazem

---

<sup>1</sup> O termo deficiência pode ser interpretado de formas diferentes inclusive de forma depreciativa produzindo sentimentos de menosprezo. Dessa maneira foi optado por usar entre aspas.

parte de um grupo minoritário, com características distintas da maioria (SOUZA; LARRAT, 2017; PIMENTEL et al., 2014).

Em cenários que contamos com a presença de alunos cegos, estes acabam precisando de professores da área de educação especial. A respeito das perspectivas de desenvolvimento da pessoa cega ou com baixa visão, estas estão intimamente associadas ao entendimento da forma pelas quais ela atinge o aprendizado e da forma que diferenciam seu significado como agente social (RUIZ; BATISTA, 2014).

Sistematicamente, o planejamento educacional careceria ter em vista os quadros particulares através dos quais a cegueira e baixa visão se expressam e as variáveis sociais, ambientais e educacionais a que eles são acrescidos. De acordo com Camargo (2017), cada estudante possui demandas que são globais e específicas e para supri-las é substancial assegurar centralidade aos princípios de identidade, diferença e diversidade na educação. Tais perspectivas se fazem imprescindíveis para a elaboração de metodologias, materiais e processos de comunicação.

Conforme afirmam Sá et al., (2007, p.21):

A falta de conhecimento, de estímulos, de condições e de recursos adequados pode reforçar o comportamento passivo, inibir o interesse e a motivação. A escassez de informação restringe o conhecimento em relação ao ambiente. Por isso, é necessário incentivar o comportamento exploratório, a observação e a experimentação para que estes alunos possam ter uma percepção necessária ao processo de análise e síntese.

No sentido que a aprendizagem possa ser integral e expressiva é relevante que o aluno cego seja incentivado a fazer uso de todos os seus sentidos remanescentes. Estes são significativos canais de informações que coadjuvam para a destreza do desenvolvimento cognitivo (CAETANO, 2012).

Além de superar as adversidades na infraestrutura física dos espaços educacionais se faz necessário destinar investimentos para a formação dos educadores e no desenvolvimento de práticas educativas que beneficiem a aprendizagem dos indivíduos inseridos no contexto escolar. Isso acarreta conjecturar a interação entre cegos/as e videntes, defrontar os entraves de comunicação e elaborar metodologias de ensino (BIAGINI; GONÇALVES, 2015). Para Camargo (2012) uma favorecedora dos processos de ensino e aprendizagem para estudante cegos/as seria a experimentação. Todavia para uma contribuição mais efetiva nos processos

de ensino e aprendizagem é fundamental saber ofertar uma diretriz metodológica adequada à atividade a ser contemplada (BIAGINI; GONÇALVES, 2015). A realização de observações visuais pode ser um dos objetivos dos experimentos para determinados docentes. Entretanto, além disso ser um obstáculo à aprendizagem de pessoas cegas, é preciso destacar que não há relação direta entre observar e aprender (GONÇALVES, 2005).

Ante o exposto, seguem a questão de pesquisa e objetivos deste trabalho:

#### Questão de pesquisa

Quais as características de propostas de atividades experimentais de Química realizadas em contextos com estudantes cegos/as ou com baixa visão de acordo com a narrativa de professoras de Química?

#### Objetivo geral

- Analisar narrativas de professoras de Química/Ciências relativas aos processos de ensino e aprendizagem que envolve experimentos de Química com a participação de alunos cegos/as ou com baixa visão.

#### Objetivos específicos

- Compreender como podem se caracterizar as interações sociais nas atividades experimentais de Química com a participação de estudantes cegos/as ou com baixa visão frente a narrativa de professoras de Química.

- Analisar limites e potencialidades na realização de atividades experimentais de estudantes cegos/as a partir do relato das docentes entrevistadas.

- Apontar contribuições à realização de experimentos de Química em contextos com estudantes cegos/as ou com baixa visão.

## 2 INTERLOCUÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A EDUCAÇÃO ESPECIAL PARA CONTEXTOS COM ESTUDANTES CEGOS/AS

No Brasil o acesso à educação especial se refere à contribuição para pessoas com algum tipo de “deficiência”, seja ela física, mental, auditiva, motora ou visual. Dessa maneira, mediante a positivação de políticas públicas educacionais voltadas para a educação especial, estudantes vêm tendo a oportunidade de acessar um ensino de qualidade, bem como um currículo adequado às suas necessidades principais:

A inclusão social e escolar está posta, as ações em que se encontram, ou se efetivam, mostram muitos desencontros e acertos. Em muitos casos, a inclusão só ocorre com maior ênfase na escola e, esta, por sua vez, tem se concretizado por meio da colocação de crianças com necessidades especiais em classes comuns, comum ensino geral para todos, deixando para as salas multifuncionais à tarefa de criar os “caminhos alternativos” e os “recursos especiais” para conseguir a aprendizagem e desenvolvimento para essas crianças (BENTES, 2010, p. 91).

Ainda cabe enfatizar:

Nessa abordagem, a expectativa com relação às possibilidades de desenvolvimento de nossos sujeitos é bem diferente daquela dominante na sociedade de uma forma geral. Entretanto, não é qualquer ensino que promove o desenvolvimento. É necessário que o processo de ensino-aprendizagem seja adequadamente organizado (COSTA, 2006, p. 234).

Segundo Bentes (2010), em estudo sobre Vygotski e suas contribuições para a educação especial, foi observado que o psicólogo propôs no seu tempo, metodologias alternativas capazes de auxiliar a inclusão de estudantes na prática escolar, apesar de não ter tratado naquela época ainda da nomenclatura hoje utilizada.

Contudo, é possível salientar que a educação especial no Brasil possui uma vasta história que envolve o estabelecimento de práticas, quebra de preconceitos, bem como fases inerentes a esses momentos. Nessa via, Fernandes (2013) pontua que a educação especial foi tratada de maneira diferente, estando ela correlata em quatro fases, sendo elas: extermínio, institucionalização, integração e inclusão.

Sobre a primeira fase ou período, tem-se que nessa época chamada de extermínio, muitas pessoas ainda não compreendiam a melhor forma de cuidar e tratar os indivíduos que possuíam algum tipo de “deficiência”. Desse modo, crianças, adolescentes e adultos eram abandonados e esquecidos, e principalmente aqueles que faziam parte da cúpula nobre da sociedade. Acreditava-se que ter pessoas com “deficiência” em seu convívio social era suscitar a morte (BELTHER, 2017).

Logo mais tarde, a fase da segregação ficou conhecida por trazer uma perspectiva cristã e assistencial, que se voltava para a filantropia que prometia salvar a própria alma. Mesmo soando estranhamente, a Igreja Católica na época iniciou uma proposta de centros de acolhimento destinados ao atendimento de pessoas portadoras de variados tipos de “deficiências”, inaugurando a partir daquele momento uma era científica que buscava gerar uma melhor qualidade de vida para essas pessoas (FOCAULT, 2003).

Continuadamente, Ribeiro e Casa (2018) explicam que os períodos de integração e inclusão passaram a dispor de direitos debruçados sobre as principais necessidades dos indivíduos com necessidades especiais, nos quais se buscava por meio de políticas públicas e movimentos sociais, incluí-los em todos os principais setores da sociedade e principalmente no campo da educação.

Por meio da Conferência Mundial de Educação Especial referencial na Declaração de Salamanca, se dispôs sobre a prática educacional especial e as políticas voltadas para a educação. Nesse momento, o globo começou a enxergar a necessidade de criação de uma democracia educacional voltada para a representação dos interesses de pessoas “deficientes”, incluindo-os em processos sistematizados de ensino em sala de aula.

Em resumo, a mencionada Declaração de Salamanca define práticas que devem ser adotadas no âmbito da educação especial, que no ano de 1994 passou a democratizar regularmente o combate à discriminação contra pessoas com “deficiências”, desempenhando um papel primário ainda no que se refere ao acesso a condições curriculares adequadas.

Após dois anos, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) enfatizou mediante a publicação da Lei nº 9.394/96, que o ensino brasileiro deveria assegurar condições, métodos, recursos e demais instrumentos voltados para um atendimento educacional igualitário.

Para além da LDB, no Brasil existem diversas legislações e programas que podem ser observados quando o assunto se relaciona com a educação especial, como por exemplo: a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, denominada também de Lei Brasileira da Inclusão (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), a Lei de cotas n. 13.409/2016, que altera a Lei n. 12.711/2012, que veio dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência, entre outros.

Nesse espaço, a educação especial no Brasil surge como uma política voltada para a concretização de um direito fundamental de acesso à educação, envolta de lutas e movimentos que priorizam as necessidades de todo e qualquer aluno, sendo portanto, um direito de todos garantido de forma regular pelo Estado como determinado no art. 208, inciso II da Constituição Federativa do Brasil que garante em especial o acesso para portadores de deficiência.

Para Mazzota (2002), a educação especial tem como finalidade permitir uma boa convivência entre alunos, de forma que esses indivíduos venham a vivenciar experiências individuais e sociais capazes de fazê-lo se sentir parte do todo.

Quanto ao atendimento para alunos cegos, Martins, Galiuzzi e Lima (2017), explicam que os subsídios são voltados principalmente para o ensino falado e a escrita em *braille* que os auxilia de forma acessível. Ainda assim, em um retrospecto social e histórico, tem-se que o primeiro professor brasileiro com formação em Braille formou-se em Paris, no Instituto Imperial de Jovens Cegos entre os anos de 1834 a 1854, sendo ele conhecido como José Alvares de Azevedo (LEÃO; SOFIATO, 2019).

Logo mais tarde, ainda na época republicana, o Instituto Benjamin Constant (IBC) passou a contribuir para a população cega realizando diversos atendimentos. E em meados do século XX, o Governo passa a integrar ativamente na educação especial, contribuindo com investimentos financeiros que foram capazes de ampliar o atendimento assistencial em diversas escolas do país (MAZZOTTA, 2005).

Em 2001, o Ministério da Educação por meio da Resolução nº 02/2001 passou a objetivar a universalização da educação voltada para pessoas especiais, incluindo-os um pouco mais próximo da construção de novas relações sociais com outros alunos que não possuem deficiência. De acordo com Nunes e Lomônaco (2010) é considerado um fenômeno complexo e diversificado a falta da visão. O momento, a forma da perda da visão (progressiva

ou súbita), a causa da própria deficiência, fatores familiares, sociais e até mesmo psicológicos podem interferir na maneira como a pessoa vivencia a cegueira. Dessa maneira, embora possamos pensar nas semelhanças entre cegos – especialmente no que tem relação com a forma de percepção – cada indivíduo se desenvolve de forma única, assim como ocorre com cada vidente, o que torna mais razoável pensar que a pessoa cega se desenvolve de forma mais parecida a de outros indivíduos com características semelhantes como idade, nível socioeconômico, interferência cultural, etc. Embora haja mais de um caminho para o desenvolvimento de pessoas cegas, é significativo que algumas premissas se façam presentes para melhorar e viabilizar as condições de aprendizagem (NUNES; LOMÔNACO, 2010).

Conforme Molon (2008), a educação especial para estudantes cegos se apresenta por meio de atividades representadas por instrumentos sociais, metodológicos e tecnológicos, que tem o papel de desenvolver interações reais mediadas entre todos os sujeitos envolvidos.

Para além disso, a escrita em Braille representa uma das principais ferramentas para o ensino de alunos cegos em diversos currículos de ensino, já que a sua codificação é sensível ao toque, sendo capaz de representar didaticamente uma ferramenta de fácil entendimento do letramento escrito (MOLON, 2008). Em consonância, o emprego de materiais didáticos e atividades complementares como o Sorobã, Orientação e Mobilidade, Pré-Mobilidade, Atividades da Vida Autônoma e Social (AVAS), Habilitação/Transferência Braille, Escrita Cursiva, Digitação, e Educação Visual complementam o currículo específico para estudantes com deficiência visual (SILVA, 2022).

De maneira geral, é relevante ponderar conforme Gonçalves (2003), a ação educacional deve ser gerida de forma coletiva colocando todo o alunado em atividades que possam atender a necessidade do coletivo. Portanto, ao realizar programas voltados para uma mediação pedagógica é possível vivenciar um roteiro escolar que abraça a todos independente de suas deficiências.

## 2.2 LEIS SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

No Brasil, o discurso político sobre a educação especial foi desencadeado pela Portaria Nacional de Educação e Lei de Bases (LDBEN) nº 4.024/61, que introduziu pela

primeira vez a educação de pessoas que são público-alvo da educação especial: “Art. 88. A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade” (BRASIL, 1961, n.p), destacamos com esta lei os nomes das pessoas que se apresentavam como excepcionais (indivíduo categorizado como fora da “normalidade”).

Nesse sentido, alguns estudiosos apontaram que o atendimento segregado ainda era considerado o melhor para pessoas que constituíam o público-alvo da educação especial. No que diz respeito à legislação supracitada, Fátima Denari (2006, p. 40) afirma que “o Estado mais uma vez absolveu essa parcela da população da responsabilidade pela educação, transferindo-a para as ONGs.” Em 1964, após um golpe militar, as reformas educacionais começaram a se concentrar no ensino superior, há um aumento da privatização e do número dos serviços de assistência.

Para Mendes (2010) na década de 1970, foi necessário identificar as bases normativas legais e técnicas para o desenvolvimento da educação especial. Mendes (2010, p. 100) afirma:

Na Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971, o Artigo 9º definiu a clientela de educação especial como os alunos que apresentassem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrassem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula, além dos superdotados.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB 5.692/71 reforça a ideia da Normalização, cujos princípios de integração ampliaram os serviços educacionais e a socialização do público-alvo da educação especial na sociedade ao incorporar as classes especiais à escola regular. Com a expansão do público educacional, surgiu uma nova forma de atendimento educacional: classe de recursos, classes especiais e unidades de ensino itinerantes. Desde então, ações concretas começaram a surgir na educação especial no Brasil. Em 1973, foi criado o CENESP – Centro Nacional de Educação Especial para promover a ampliação e melhoria do atendimento às pessoas com deficiência em todo o país (BRASIL, 1973).

Em 1986, pelo decreto n. 93.613, de 21 de novembro, o CENESP foi transformado, na Secretaria de Educação Especial (SESPE), vinculada à diretoria superior do MEC (BRASIL, 1986). Por meio do CENESP, o objetivo seria incluir as pessoas que são público-alvo da educação especial nas redes regulares de ensino por meio de acompanhamento e

condições de atendimento (JANNUZZI, 2012). No entanto, embora a instituição tenha sido criada a partir de uma perspectiva integracionista, sua ação educativa é caracterizada pelo assistencialismo e iniciativas estatais isoladas, aderindo ao conceito de “políticas especiais” (BRASL, 2008c).

Em concordância com Pletsch (2014), a prática integrativa até o dado momento era baseada no modelo médico da deficiência, focando o problema no aluno, deixando apenas a escola responsável por educar os alunos que podiam acompanhar as atividades realizadas pelos demais. O sistema educacional insistia em levar em conta os problemas de aprendizagem como consequência da deficiência e deixando de analisar os obstáculos pertinentes à própria escola em sua organização e na forma de ensinar (SÁNCHEZ, 2005).

A década de 1980 foi sublinhada por novas ideias. A Comissão Nacional do Ano Internacional das Pessoas Deficientes foi criada no âmbito da ação conjunta com a Organização das Nações Unidas (ONU) com o lema “Igualdade e Participação Plena”, proporcionando à sociedade um espaço para se organizar, debater e buscar estabelecer metas e objetivos para que haja uma mudança genuína.

Em harmonia com Mendes (2010), foi nesse período que começou a emergir o debate sobre a chamada “educação inclusiva”, atrelado às propostas de inclusão social voltadas à construção de uma sociedade democrática, que respeite as diferenças e a igualdade de oportunidades para todos. A luta pelo acesso universal à educação regular na sociedade brasileira insistia em enfatizar essa reivindicação como prioritária, garantindo que o texto constitucional final reafirmasse que a educação é um direito de todos, identificando quem é o responsável por promovê-la e incentivá-la, e estabelecendo seus objetivos (VALENÇA, 2017).

Em 1990, na Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada na Tailândia, a intitulada Declaração de Jomtien reafirma que todas as pessoas, independentemente de suas características físicas, são cidadãos "comuns" e devem gozar do direito à educação, tratar os demais cidadãos com igualdade e deve ser incluído no sistema educacional (SILVA, 2001). A declaração acima reforça que toda pessoa cega tem o direito de expressar seu desejo de uma educação dentro de sua capacidade de determinar sua própria escolha, e que os pais têm o direito de garantir ao filho a melhor forma de educação, de acordo com suas necessidades. Nesse mesmo ano, três meses depois, o Brasil criou Estatuto

da Criança e do Adolescente (ECA), que surgiu com a promulgação da Lei n. 8.069, de julho de 1990.

Em seu artigo 55, trata das disposições legais que estabelecem a obrigatoriedade dos pais ou responsáveis matriculem seus filhos ou alunos na rede regular de ensino. De acordo com Machado (2021) somente em 2016 a palavra “deficiente” apareceu em seu texto, esclarecendo que a lei se aplica a todas as crianças e jovens, deficientes ou não, expressa em trecho do artigo 3º, previsto na Lei nº n. 13.257/16, quando foram revisadas algumas partes do ECA (BRASIL, 2016).

Em 1994, foi lançada a Política Nacional de Educação Especial com o intuito de direcionar o processo de "integração instrucional", ou seja, proporcionar acesso a programas de ensino regular em classes comuns para aqueles que "(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais” (BRASIL,1994 p.19). Ao reafirmar pressupostos baseados em modelos homogêneos de participação e aprendizagem, a política não desencadeará uma reformulação da prática educativa, para que fossem valorizadas as diferentes potencialidades de aprendizagem na educação comum, mas preservou a responsabilidade pela educação desses alunos unicamente no âmbito da educação especial. Alguns anos depois, os delegados da Conferência Mundial de Educação Especial em junho de 1994 em Salamanca, Espanha, declaram:

Reafirmamos o nosso compromisso para com a Educação para Todos, reconhecendo a necessidade e urgência do providencialmente de educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino e reendossamos a Estrutura de Ação em Educação Especial, em que, pelo espírito de cujas provisões e recomendações governo e organizações sejam guiados. (SALAMANCA, 1994).

Esse documento ficou conhecido como Declaração de Salamanca e é apontado como o incentivador de inúmeros documentos que contemplam um considerável olhar sobre a educação e influenciam para que políticas públicas de “educação inclusiva” no Brasil sejam formuladas. O objetivo era incentivar que todos os alunos aprendem juntos.

No âmbito internacional, a ratificação da Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de

Deficiência, de 1999, teve impacto no processo da política de Educação Especial no Brasil, a partir da promulgação do Decreto nº 3.956/ 2001 (BRASIL, 2001a). Ainda em 2001, o Conselho Federal de Educação, por meio da Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) nº 2, de 11/09/2001 (BRASIL, 2001b), desenvolveu as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. De acordo com o documento, o sistema educativo deveria começar a matricular todos os alunos indiscriminadamente, sendo as próprias escolas a organizar a admissão de alunos que constituem o público alvo da educação especial. Dessa forma, a partir de 2003, o Brasil passou a adotar uma perspectiva inclusiva na gestão da política educacional, priorizando a matrícula dos alunos do PAEE (Público Alvo da Educação Especial) em salas comuns de escolas públicas, com acompanhamento ou não de atendimentos especializados (NEVES; RAHME; FERREIRA, 2019).

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, ratificada pela Organização das Nações Unidas em 2006 adotou medidas para que:

- As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino fundamental gratuito e compulsório, sob alegação de deficiência;
- As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem (CONVENÇÃO SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, 2006, Art. 24, p.28).

Destaca-se também a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) com os seguintes objetivos:

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva tem como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008, p.14)

De acordo com a Lei nº 13.005/2014, o atual Plano Nacional de Educação (PNE) deve:

Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014, p.55).

Os professores devem ser os principais agentes de inserção de alunos com necessidades educacionais especiais considerados pelas leis, buscando estratégias de acordo com os dispositivos legais supracitados para que todos os alunos possam realmente ter acesso à educação em condições de igualdade, conforme exigência legal (JANUZZI, 2004).

Em 2015, entrou em vigor legislação mais específica sobre os direitos das pessoas com deficiência: a Lei das Pessoas com Deficiência (Lei nº 13.146/2015, Brasil, 2015). A referida lei tem a prerrogativa de consolidar o direito à educação inclusiva, que já se encontrava prevista na Constituição Federal e ratificada pela Convenção Internacional das Pessoas com Deficiência de 2008. Pela referida lei é assegurado o direito à educação para a pessoa deficiente em todos os níveis de ensino em um sistema educacional inclusivo com a finalidade de ter oportunidade de “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.7) de acordo com o artigo 27.

Em 2016, foi sancionado um meritório documento, que foi a denominada Lei de cotas n. 13.409/2016, que modificou a Lei n. 12.711/2012, esta veio dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino (IFEs).

No entanto após quatro anos, em 30 de setembro de 2020, seria instituído o Decreto n. 10.502/2020, intitulado de Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da vida (ROCHA; MENDES; LACERDA, 2021). Diante das relevantes mudanças já existentes a respeito da política nacional para alunos com deficiência, esta nova proposta que seria implementada fez emergir um debate polêmico sobre a educação inclusiva a respeito destes sujeitos (PARADA; IÁCONO, 2020). Tal decreto seria implementado tencionando a substituição da PNEEPEI, vigente desde 2008. Perante a justificativa de “atualização” da PNEEPEI, como um primeiro desmonte, é retirado do nome

da política o termo “na Perspectiva da Educação Inclusiva”, o que pode notabilizar o caráter retrógrado da nova política (GRABOIS et al., 2018). Segundo Garcia e Michels (2021, p.16):

Tal decreto foi proposto com vistas a desmontar condições já desfavoráveis de desenvolvimento humano para as pessoas com deficiência na relação com a educação escolar, [...] O referido decreto está sustentado em princípios economicamente liberais e politicamente conservadores, defendendo para a educação especial a segregação dos estudantes da educação especial, o que significa historicamente um processo de desescolarização.

O decreto citado traz o incentivo à manutenção de sistemas alternativos e paralelos de educação para pessoas com deficiência, terceirização e privatização da educação especial dissentindo de tratados internacionais, legislação e outros documentos já consolidados. Por fim esta lei foi considerada inconstitucional e acabou sendo suspensa pelo Supremo Tribunal Federal (ROCHA; MENDES; LACERDA, 2021).

### 2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CONTEXTOS DE ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Parecer CNE/ CES 1.303/2001, 2001) é recomendado aos licenciados desta área, além de adquirirem conhecimentos específicos a respeito da matéria e suas transformações, aprimorarem continuamente sua prática profissional de modo que ela seja pertinente à evolução tecnológica e com o novo processo de formação da sociedade, fazendo do ensino e da aprendizagem um processo humano em construção (DUARTE, 2021). No entanto, a literatura fornece evidências de que ainda há pouco espaço para a discussão da educação especial ou das realidades de uma sala de aula inclusiva na formação inicial de professores de ciências (BASTOS, 2016).

A formação de professores é identificada por Pacheco e Costas (2006) como uma das maiores barreiras à inclusão e apontam que muitos docentes adquirem conhecimento e formação sobre alunos com necessidades especiais apenas quando os encontram no ambiente escolar. É esperado que sentimentos como ansiedade e rejeição surjam nos professores em relação a esses alunos devido ao fato de saberem pouco ou nada sobre esses discentes em sua

formação inicial. Tal realidade é agravada pois a maioria dos professores de ciências exatas tem diploma de bacharel ao invés de ser licenciado (PACHECO; COSTAS, 2006). Além de políticas públicas voltadas para a educação superior (CASTANHO; FREITAS, 2005), são necessárias ações conjuntas que orientem e qualifiquem os educadores na construção dos sujeitos, enfatizando a importância da diversidade e inclusão reconhecendo e respeitando as diferentes identidades, usando-as em benefício de todos (REGIANE; MOL, 2013). Outro ponto a ser questionado a respeito do ensino e a formação pedagógica de professores universitários é que esta deve ser pensada de forma a contribuir no desenvolvimento de práticas mais reflexivas, éticas e politicamente engajadas em consonância com a conjuntura atual, especialmente no que tange as demandas da educação inclusiva (VITALIANO, 2007).

Dentre as necessidades educacionais especiais, a deficiência visual é uma delas e que muitas vezes é vista como um fator de exclusão social (GONÇALVES et al., 2013). Gonçalves et al. discutindo a formação inicial de professores, abordaram o desinteresse na formação que visa a educação inclusiva, principalmente no ensino de química com foco em práticas pedagógicas voltadas a alunos com deficiência visual:

A formação de professores 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 vinculados ao ensino de química a serem explorados em contextos com deficientes visuais (GONÇALVES et al., 2013, p. 264).

É defendido também que “a importância dos recursos elaborados para alunos com deficiência visual está na possibilidade de participação, atuação e criação entre pessoas com e sem deficiência” (RAPOSO; MÓL, 2010, p. 309), conduzindo a um “processo inclusivo no qual todos aprendem, independente [sic] de suas características individuais” (RAPOSO; MÓL, 2010, p. 309).

Em relação à necessidade dos professores saber quais implicações e significações químicas podem estar associadas a diferentes formas de percepção/assimilação, pesquisadores também apontam que os entraves no ensino de ciências que os alunos com deficiência visual vivenciam estão intimamente relacionados à falta de acessibilidade comunicativa convencionalizada pelos professores (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017). Como resultado, a comunicação frequentemente empregada em sala de aula, e na sociedade, persevera centrada em códigos subordinados a estímulos visuais. Nesse sentido, é essencial que durante a

formação inicial reflexões sejam proporcionadas a fim de auxiliar os futuros professores a dissipar a noção de que para aprender os fenômenos químicos é necessário observá-los visualmente. Desse modo, a comunicação utilizada em sala de aula, e na sociedade de um modo em geral, permanece concentrada em códigos dependentes de estímulos visuais. Diante disso, torna-se fundamental que sejam proporcionadas reflexões na formação inicial que permitam ao futuro professor desconstruir a concepção de que é necessário observar visualmente os fenômenos químicos para aprendê-los. (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017).

É argumentado na literatura que os professores fazem uso de abordagens que “fundamentam-se basicamente na visão” (BATISTA; FIEID’S; SILVA; BENITE, 2011), devido ao fato de que a “formação de professores é estruturada para estudantes que não possuam necessidades educativas especiais” (FERREIRA; DICKMAN, 2007). Conseqüentemente, esses docentes utilizam de metodologias que contemplem apenas alunos videntes, excluindo de sua prática a presença de alunos com deficiência visual.

Pode ser inferido dos trechos acima, de que os professores necessitam dispor de saberes e competências para o emprego de metodologias que englobem a permanência do discente com deficiência visual no ambiente escolar e que possibilitem a aquisição dos conhecimentos que se fazem presentes no ensino de química/ciências.

Mediante as observações estabelecidas anteriormente, pode ser compreendido que quando o docente está formado para empregar metodologias que estejam atreladas a outro tipo de percepção, que não seja apenas visual, este passa a perceber que “Observar requer a captação do maior número de informações através de todos os sentidos que um indivíduo possa pôr em funcionamento” (ANJOS; CAMARGO, 2011, p. 193).

Segundo Camargo e colaboradores (2009) é substancial por parte dos docentes que os mesmos estejam aptos para “[...] planejar e conduzir atividades de ensino que atendam as especificidades educacionais dos alunos com e sem deficiências [...]” (p. 1).

A vista disso é progressivamente mais imperativo viabilizar aos docentes uma formação destinada a uma perspectiva inclusiva, para que detenham confiança de trabalhar com este público, posto que se torna mais frequente a presença de alunos com deficiência no ambiente escolar (RODRIGUES, 2018)

Para atender as necessidades dos alunos cegos e com baixa visão são feitas transformações que possibilitem aos mesmos a apropriação de informações necessárias em nível representacional, sem se limitar às informações devido ao fato de serem pessoas cegas. Portanto, é importante na formação de professores de química que os docentes sejam qualificados para associar representações de conceitos químicos por meio de diferentes tipos de percepções. Nesta conjuntura, a Grafia Química em Braille e os materiais didáticos viabilizam aos alunos acesso ao conhecimento químico em um nível representacional (PAULA, 2015).

Em suma é constatado que existe uma necessidade premente em proporcionar reflexões sobre o respeito às diferenças nos cursos de formação inicial, com o intuito de viabilizar a compreensão docente a respeito do que se espera de uma prática de ensino na perspectiva inclusiva e sendo mais específico no ensino de química, em que se tem o intento de formar cidadãos críticos para se posicionarem frente a problemáticas de caráter científico e tecnológico. É fundamental que os processos de ensino e aprendizagem derivem de práticas que permitam ao educando a edificação e emprego do seu aprendizado muito além do contexto escolar (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2018).

#### 2.4 O ENSINO DE QUÍMICA EM CONTEXTOS DE ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Não raramente o ensino de química dá notório destaque aos aspectos da representação visual como modo de tornar menos abstrato os conceitos que envolvem os modelos explicativos desta ciência. Tal circunstancia pode levar a uma sensação de aprendizagem em que discentes entendem que os símbolos e fórmulas ensinados no decorrer das aulas são reais e não apenas modelos de representação da matéria (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000), e quando utilizamos esses aspectos ao ensino de química com estudantes cegos/as e com baixa visão, a maior dificuldade é que essas representações, baseadas em aspectos visuais, não se fazem acessíveis:

[...] a Grafia Química Braille para uso no Brasil permite, também, a representação de estruturas moleculares. Atualmente, a grafia Química Braille permite perfeitamente a representação dos números de átomos de um composto químico, os

estados físicos das matérias, níveis de energia, tipos de ligações, estrutura dos grupos funcionais e uma infinidade de normas seguidas pela Química (FERNANES et al., 2018, p. 194).

Ainda para Fernandes et al. (2018, p. 193): “Por meio dessa grafia pode-se representar substâncias e equações e assim permitir o acesso do aluno usuário de Braille ao nível representacional da Química”. No entanto, mesmo facilitando a leitura de textos para alunos cegos sobre o que está sendo ensinado, o uso do Braille pode apresentar algumas limitações, por exemplo, nem todos os cegos conseguem dominar essa forma de escrita (CATÃO, 2019). Para utilizá-lo, primeiro a pessoa precisa ser alfabetizada, porém, há muitas pessoas que atendem a esse requisito e conhecem o código, mas não o utilizam por impossibilidade decorrente de não conseguirem desenvolver as habilidades táteis necessárias para essa forma de leitura, ou devido à perda de tais habilidades devido à falta de vascularização nas extremidades dos dedos (TORRES; MAZONE; MELO, 2007).

Dessa forma o aprendizado dos alunos cegos ou com baixa visão dependerá também do esforço do professor, para a didatização das abordagens e das metodologias convencionais.

Independentemente das características sensoriais, os alunos como um todo apresentam dificuldade na compreensão do nível macroscópico, representacional da química e microscópico dado a sua natureza abstrata (BERTALLI, 2010; PIRES, 2010; NETO, 2012).

Para a efetiva participação de estudantes cegos e com baixa visão, ou quaisquer outros, em aulas de química é defendida a necessidade da oferta de atividades que possam estimular a observação, investigação e a experimentação para a promoção da amplitude de percepções, não somente aquelas assinaladas pelo sentido da visão, e que estas possam contribuir para o processo de abstração e generalização do conhecimento (BENITE et al., 2016; MANTOAN, 2003).

Considerando que o processo perceptivo de pessoas cegas e com baixa visão é diferente, é necessário para este público um ambiente diferenciado que satisfaça as suas necessidades. Essa diversificada forma de distinguir o mundo proporciona a essas pessoas um desenvolvimento cognitivo com uma estruturação e organização particular próprios.

Para o aluno cego e com baixa visão, os materiais didáticos devem ser transcritos para o Braille, quando necessário, em relevo ou de outras formas, as quais permitam que o aluno tenha acesso ao conteúdo (PIRES, 2010). Em concordância como Nunes e Lomônaco

(2010) é necessário materiais acessíveis que sejam adequados aos sistemas auditivo, olfativo, gustativo e tátil-cinestésico para atender as necessidades discentes. O professor precisa organizar suas atividades considerando outras possibilidades de aprendizagem “por meio de descrição, informação tátil, auditiva, olfativa e qualquer outra referência [...]. Por exemplo: a apresentação de vídeo requer descrição oral, os esquemas gráficos devem ser representados em relevo de diferentes texturas” (SÁ et al., 2007, p. 25-27).

Os materiais devidamente acessíveis devem viabilizar aos estudantes oportunidades de acessos a informações para todo corpo discente. Apoiado nos ideais de Raposo e Mol (2010), pode-se destacar que recursos didáticos acessíveis podem proporcionar um processo em que todos possam aprender e participar, independentemente de suas características físicas. Em resumo, a utilização de recursos didáticos adequados é importante para a inserção e permanência de alunos cegos em sala de aula (BAPTISTONE et al., 2017).

## 2.5 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTOS DE ESTUDANTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Para o ensino de Química a concretização de atividades experimentais é considerada imprescindível, dessa forma Salvadego e Laburú (2009) afirmam que;

cabe ao professor a tarefa de prepará-los e aplicá-los adequadamente, com o intuito de ajudar os alunos a aprender por meio do estabelecimento de interações entre teoria e prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar das Ciências e da Química. (p. 216)

Quando nos referimos a participação de pessoas cegas em atividades experimentais, se faz importante reconhecer posições que são fomentadas na literatura como a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, o estímulo ao questionamento e resolução de dúvidas, o fomento ao debate e ao incentivo às interações sociais (BIAGINI; GONÇALVES, 2015). A literatura defende, como uma possibilidade às interações sociais, o trabalho em pequenos grupos durante os experimentos (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). Como estratégia, o trabalho em pequenos grupos tem se apresentado como uma possibilidade nos processos de

socialização e aprendizagem dos educandos, para além dos conteúdos conceitual e procedimental. (GONÇALVES et al.,2013).

Sob outra perspectiva é enfatizado por Biagini (2015) que em atividades experimentais envolvendo alunos videntes e cegos pode haver algumas dificuldades na interação destes mesmo que ações lhes sejam designadas.

Por outro lado, Biagini (2015) destaca que a interação entre estudantes videntes e cego(s), em atividades experimentais, pode se caracterizar por certas dificuldades, mesmo quando se lhes atribuem papéis. Compreende-se que a convivência entre os alunos contribui de forma positiva para a aprendizagem de todos, contanto que suas características sejam reconhecidas e que condições sejam proporcionadas para a ocorrência das interações entre os discentes (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). Em vista disso, dependendo da natureza das interações sociais, a independência das pessoas cegas pode ser limitada, colocando-as com frequência no papel de auxiliadas pelos demais (ALVES; DUARTE, 2014).

É polemizado e distinguido por vários pesquisadores que alunos podem ser motivados por atividades experimentais (FERNANDES; HUSSEIN; DOMINGUES, 2017). Elencadas neste propósito, elas precisam ser “problematizadas”, uma vez que, inúmeras vezes, são norteadas por um senso comum pedagógico (GONÇALVES, 2009).

Essas atividades necessitam ser acessíveis a estudantes cegos/as e com baixa visão, prezando pelo tato, olfato, audição e em alguns contextos, o paladar (PIRES, 2010). Soler (1999) faz o relato de diversas atividades que têm o potencial para serem praticadas durante as aulas de ciências da natureza, ressaltando em minúcias a magnitude de se mobilizar os sentidos focando em uma análise integral e pertinente, tanto para o público vidente como para os cegos. No entanto, utilizar diferentes sentidos com o intuito de colocar em prática a habilidade de explorar diferentes ambientes, objetos e fenômenos não se trata de algo espontâneo, mas sim o resultado de um processo educativo (SOLER, 1999). Em especial o sentido do tato é de grande importância para os cegos, mas para Vygotski (1997) eles não dispõem naturalmente de um tato superdesenvolvido como se costuma presumir.

É insuficiente possibilitar situações de observação com o intuito de que o aluno cego consiga informações esperadas em termos de qualidade e quantidade. Existe a possibilidade de que o aluno cego não possua autonomia suficiente para desempenhar as observações que lhe foram sugeridas e terá a necessidade de orientação no decorrer de tais atividades. Na

realidade isto pode acontecer com todos os estudantes. Da mesma maneira é requerido ter certa prudência no que tange as experiências sensitivas para que elas não tragam impressões negativas, visto que nem todas as sensações são agradáveis, sendo assim tal aspecto exposto deve ser observado para que não seja acarretado certo desconforto pela execução da atividade proposta ao aluno (SOLER, 1999).

De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000), em relação aos recursos didáticos, é necessário ter atenção em relação ao tamanho, significação tátil, aceitação, estimulação visual, facilidade de manuseio, fidelidade, resistência e segurança. A segurança que é discorrida incorpora o discernimento a respeito da espécie de material que tem potencial para ser manipulado pelo aluno cego ou com baixa visão. Segundo Mól et al. (2004) os materiais não devem ser tóxicos – é certo que isso vale para todos os estudantes de acordo com o ECA.

Segundo Cerqueira e Ferreira (2000) alguns critérios devem ser adotados na utilização de recursos didáticos com estudantes cegos e com baixa visão:

**Tamanho:** os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).

**Significação Tátil:** o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.

**Aceitação:** o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado.

**Estimulação Visual:** o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.

**Fidelidade:** o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.

**Facilidade de Manuseio:** os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

**Resistência:** os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos.

**Segurança:** os materiais não devem oferecer perigo para os educandos. (CERQUEIRA, FERREIRA, 2000, p. 3)

Pensando-se nesta problemática é preciso procurarmos por tais ferramentas e atividades experimentais acessíveis aos estudantes cegos e com baixa visão e com isto notar que antes de tudo é preciso ter uma grande atenção à integridade física dos estudantes.

No âmbito da discussão das atividades experimentais de química em contextos com pessoas cegas e com baixa visão pode-se buscar as contribuições da área de Tecnologias

Assistivas (TA). Há a possibilidade de explorar nos experimentos recursos já incorporados ao cotidiano, como exemplos temos os aplicativos em *smartphones* (BAUMANN; MELLE, 2019; SILVA, 2014; VOOS; GONÇALVES, 2016). O termômetro vocalizado é um exemplo de TA incorporada ao trabalho químico experimental segundo relatado por Benite et al. (2017). Os estudantes cegos que utilizam como recurso a ferramenta podem medir a temperatura do material, sendo assim são ampliadas as possibilidades de manipular variáveis para que assim se apropriem de conceitos viabilizados pela atividade experimental.

O pHmetro vocalizado (BENITE et al., 2017) é outro exemplo empregado para reconhecer soluções ácidas e básicas no dia a dia. Tais materiais, consistem em equipamentos digitais que realizam a leitura vocalizada do que está sendo medido, tanto em português como também em inglês, por intermédio de microprocessadores, permitindo a obtenção de dados do experimento através da audição, um dos sentidos remanescentes. Pode ser percebido que as etapas dos processos nos laboratórios de química são mediadas usualmente pelo sentido da visão. Não obstante, ao ser substituído o parâmetro da visão pela audição (na realidade, não se altera, mas se acrescenta), a prática não é alterada muito menos seu objetivo ou etapas processuais, o que se altera é o padrão de medição assim mais discentes acabam sendo incluídos (KRUGER; PASTORIZA, 2021).

Embora tenham sido relatados sobre a existência de materiais e equipamentos que viabilizem a participação de estudantes cegos ou com baixa visão nas atividades experimentais de química, se faz importante salientar que a realidade enfrentada por muitos docentes na área da educação química é servida pela carência de financiamento para compra de tais insumos. Entretanto, esta problemática não deve ser usada como discurso para justificar a não realização de atividades experimentais sendo que há a possibilidade de fazer adaptações em materiais de baixo custo para a realização de experimentos até mesmo em sala de aula, sem a necessidade da estrutura física de um laboratório (SILVEIRA, 2017). Planejar uma aula de química experimental para uma turma que conte com a participação de alunos cegos exige do professor o emprego de metodologias diferenciadas.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e o caminho metodológico para coleta de informações foi a entrevista semiestruturada de forma presencial. Foram utilizadas as entrevistas semiestruturadas com as professoras de química Margarida e Orquídea que lecionam em escolas da rede de ensino público da Grande Florianópolis, onde em suas turmas há a presença de alunos cegos. As docentes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A)<sup>2</sup> documento este, que tem como objetivo principal estabelecer um elo de confiança entre pesquisador e participante da pesquisa. É através de tal documento que o participante toma conhecimento dos objetivos e riscos em participar do referido estudo.

De acordo com Gil (2008), as entrevistas semiestruturadas são uma técnica em que o investigador formula perguntas ao investigado, tendo como objetivo obter dados que interessam à pesquisa, sendo considerada uma interação social. Para aplicação das entrevistas havia um roteiro (Apêndice B) adaptado de Leichsenring (2019) com algumas perguntas, a fim de contemplar as indagações da pesquisa, as questões foram subsidiadas pelas ideias de Gil (2008) que destaca que nas entrevistas semiestruturadas “as perguntas devem ser padronizadas na medida do possível a fim de que as informações obtidas possam ser comparadas entre si” (p. 117). Outro aspecto relevante no decorrer das entrevistas foi a formulação de novas perguntas devido à interação do entrevistado com o pesquisador.

Durante o processo é esperado um papel protagonista do locutor que expressa suas palavras e ideias frente a postura de abertura por parte do pesquisador nos processos de correspondência (FRASER; GONDIM, 2004). Após ser concluída a etapa das entrevistas, foi realizada a análise das entrevistas transcritas das docentes almejando responder à questão e aos objetivos da pesquisa utilizando o método da Análise Textual Discursiva (ATD).

Segundo Moraes, a análise textual discursiva:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a

---

<sup>2</sup> Adaptado de Silveira (2020).

categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (2003, p.192;).

A ATD é descrita como um processo que se inicia com a unitarização, no qual o texto é dividido em unidades de sentido/unidades de significado. Nesse movimento interpretativo que o autor atribui sentido, ideias de outros autores são utilizadas para melhor compreensão do texto.

Após a etapa de unitarização é realizado o processo de categorização em que se inicia a articulação de significações similares. Durante esse processo podem ser gerados níveis de categorias de análises diversas ao serem reunidas as unidades de significado semelhantes. A ATD serve como ferramenta mediadora na construção de significados, (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Em alguns casos, as categorias assumem as denominações de iniciais, intermediárias e finais. Como um todo, as categorias constituem os elementos organizacionais do metatexto que a análise pretende escrever. É delas que surgem as descrições e explicações que constituirão o exercício de expressar novos entendimentos possibilitados pela análise. As categorias serão elementos chave na estruturação dos metatextos que serão escritos após as análises realizadas. (MORAES, 2003). Neste trabalho foram construídas categorias denominadas de emergentes.

## 4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

### **Barreiras à participação efetiva de alunos cegos/as ou com baixa visão durante a realização de atividades experimentais de Química**

As docentes entrevistadas destacaram barreiras para a realização de atividades experimentais de Química. Uma dessas barreiras é citada pela docente Orquídea<sup>3</sup>:

“Que aí a gente tenta trazer a aula com slides, e trazer algum mini experimento demonstrativo e... tudo é visual né? E aí com o aluno cego a gente tem que pensar nessa adaptação pro tato ou apenas do... da escuta né. Então é bem, bem complicado assim, essa...essa dificuldade.” (Orquídea)

A dificuldade, de acordo com a professora, é o fato de no ensino e aprendizagem de Química serem usados recursos didáticos visuais, como os slides. No entanto, esta é uma ideia cultural. O processo de ensino e aprendizagem de Química não é visual, obrigatoriamente. Camargo et al. (2006) chamam a atenção desse aspecto em relação ao Ensino de Física também.

Para os autores é necessário em um contexto social e educativo, dismantelar o mito de que indivíduos aprendem apenas por meio da visão. A forma em que são realizadas as representações visuais em multimeios como a lousa acabam tendo um caráter altamente excludente para deficientes visuais (CAMARGO; NARDI, 2006) Neste intuito, cabe ao docente descrever verbalmente as etapas e passos apresentados na lousa, e colocar à disposição do aluno com deficiência visual materiais de interface tátil para o acompanhamento, por exemplo, de gráficos e figuras (SOLER, 1999).

A "falta de conhecimento" das características, atitudes, capacidades e peculiaridades de uma pessoa cega é um dos principais fatores que causam a "deficiência" do ponto de vista social (CAMARGO, 2005). A cegueira em si não é uma barreira para o aprendizado, mas as trajetórias educacionais de muitos alunos cegos podem acabar sendo mal-sucedidas por uma série de fatores, incluindo a falta de intervenção precoce, ações assistencialistas à criança, orientação familiar, formação de professores e, principalmente, políticas públicas efetivas (LAPLANE; BATISTA, 2008).

---

<sup>3</sup> Os nomes atribuídos às professoras são fictícios.

As características que um aluno apresenta devem ser consideradas no momento de produção do planejamento de suas atividades. Portanto, quando se trata dos alunos cegos ou com baixa visão, cabe ao professor compreender as suas características, caso contrário, o aluno cego ou com baixa visão será pouco participativo por não ter acesso aos conhecimentos relativos ao estudado na experimentação. De acordo com Margarida:

É... porque ele tem os outros sentidos aguçados, mas, mas aí a visão... tudo que tu vai fazer é o visual, né? A maioria é o visual. Então, ele não consegue mexer dentro de um béquer, né? Por exemplo, vamos fazer o sabão. Ele não consegue mexer ali dentro do béquer. Entende? Ele vai sentir, ele vai sentir o cheiro, o cheiro da soda cáustica, vai sentir o cheiro do óleo, mas ele não vai conseguir mexer, manusear. Ele não vai conseguir medir. Então, eu acho que de repente falta assim pras escolas material que seja material concreto. (Margarida)

As atividades realizadas na escola podem ser pautadas por uma aproximação do entendimento biológico ingênuo — embora a docente não a expresse explicitamente,— ao tentar estimular a participação dos alunos cegos ao valorizar os sentidos além da visão, acreditando que esses alunos possuem os sentidos do tato, audição, olfato e paladar mais desenvolvidos em decorrência da própria cegueira. Porém, segundo Vygotsky (1983, p. 101, tradução nossa), “não há desenvolvimento acentuado das funções táteis e auditivas dos cegos”, (SILVEIRA e GONÇALVES, 2019, v. 41, p. 191) o que pode explicar a falha de algumas atividades “adaptadas” serem coordenadas com esse entendimento a respeito do aluno cego e os demais sentidos. (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). Cabe destacar, que de certa forma, essa compreensão pode fazer com que o aluno cego tenha sua participação e desenvolvimento limitados no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem durante as atividades experimentais, pois essa compreensão às vezes orienta a valorização da “manipulação” dos materiais através do tato, baseando-se no pressuposto de que a acessibilidade caracteriza uma conjuntura substancial para a aprendizagem dos alunos cegos. (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019). De acordo com Nunes e Lomônaco (2010), “embora o tato seja uma importante via de informação para o sujeito cego, obviamente não é a única” (p. 57). Em suma, a compreensão biológica ingênua sobre a pessoa cega pode ser uma barreira à participação de pessoas cegas/as durante a realização de atividades experimentais de Química.

Soler (2009) apontou em sua pesquisa que experimentos e atividades práticas nas aulas de ciências são muito importantes para todos os alunos, inclusive os alunos cegos. Essas

atividades constituem uma dimensão prática na qual os alunos aprendem a observar, anotar informações, formular hipóteses e "prová-las ou refutá-las". No entanto, mudanças precisarão ser feitas para que a atividade experimental seja "significativa" para os cegos. (VOOS, 2013)

Material não acessível em braile ou audiobooks é uma grande barreira para o aluno com cegueira.

Para

Margarida:

Eu acho que a acessibilidade deles é boa, tá. Mas... eles não têm...é... uma diversificação nesse material. Que é como eu falo para ti. [...] Eu não tenho muita coisa o que oferecer pra eles, pra transcrever né? Um experimento pros videntes e ou alguma coisa que vá substituir por aquele que não... que não vê, sabe?

(Margarida)

Para o aluno com baixa visão, a lupa para leitura, o engrossador de lápis e o caderno com linhas impressas de forma espaçada para facilitar a escrita facilitam a inclusão dentro das atividades propostas pelo professor.

De acordo com o exposto pela docente, estudantes podem estar fisicamente presentes, mas acabam sendo excluídos das atividades experimentais e isto também é relatado na literatura (BONFIM, MOL e PINHEIRO, 2021); De acordo com Mariano e Regiani (2015) a falta de acesso pleno e igualitário às atividades experimentais traz prejuízos à formação de estudantes cegos em relação aos videntes.

São identificados na literatura relatos de diversos entraves em contextos educativos voltados para a realização de atividades experimentais em que estejam presentes estudantes cegos/as (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). A carência de material acessível e elaboração de materiais didáticos adequados por parte dos docentes além de infraestrutura inadequada são elementos que têm impacto negativo na participação de cegos/as nas atividades experimentais.

Levando em consideração os aspectos comentados acima, apontam-se possibilidades para a inclusão de pessoas cegas em atividades experimentais sendo necessária uma orientação para tal. Podemos citar como uma das possibilidades que podem ser adotadas para tornar as atividades experimentais de Química mais acessíveis o uso de termômetros sonoros, botões com Braille, mudança da sinalização visual para sinalização sonora e metodologias multissensoriais. (BONFIM, MOL e PINHEIRO, 2021, p. 597)

Outro ponto a ser perseguido é a barreira visual que acaba sendo grande limitação para aulas experimentais. De acordo com Orquídea:

É, eu acho que a dificuldade seria de incluir ele mesmo no experimento. Não assim, tipo assim, ah... ele vai tá ali com um grupinho de três, quatro, e aí os colegas ficam só fazendo e falando pra ele o que tá acontecendo. Eu não gostaria que isso acontecesse, eu gostaria que ele tivesse oportunidade, de também, ele tá fazendo, né? Mas aí ele não vai tá vendo o que ele tá fazendo. (Orquídea)

Camargo (2005) argumenta que, considerando os cegos, o interesse em conhecer um fenômeno está relacionado à possibilidade de observá-lo. Embora entenda que aprender apenas observando e realizando experimentos não é suficiente, o referido autor enfatiza a necessidade de planejar essas atividades de forma que a observação seja oferecida a todos os discentes. De acordo com os resultados da pesquisa realizada por Biagini (2015) em que ela buscava caracterizar uma proposta metodológica experimental com a participação de alunos cegos e videntes do ensino fundamental, os resultados não sugerem que as condições de visualização tenham um efeito positivo no interesse dos alunos videntes pelos fenômenos estudados.

Portanto, é importante que o professor desconstrua a concepção de que para aprender Química é preciso observar visualmente os fenômenos. Compreender que significados químicos podem ser apropriados depende diretamente da comunicação no contexto educativo. Tornando-se essencial que sejam propostas reflexões ainda na graduação que possibilitem a desconstrução da concepção de que é necessário observar visualmente os fenômenos químicos.

Ademais, as operações matemáticas que são consideradas cruciais para o processo de aprendizagem dos fenômenos devem ser abordadas de forma ampla, contemplando todos os alunos. Entretanto, de acordo com Margarida:

A dificuldade é por exemplo, é... o cálculo. É... porque, por exemplo, tem que transcrever pro braille, né? E a segunda professora já falou pra mim, como é que eu vou transcrever o cálculo pra ele? Como é que eu vou transcrever a fórmula pra ele? Entende? (Margarida)

Mesmo explicitando a importância de tornar a linguagem matemática acessível para estudantes cegos, este tema é pouco discutido na formação de professores (CAMARGO, 2012).

Segundo Walvy (2008) os conceitos matemáticos são fundamentais para a resolução de diversos problemas teórico-experimentais em Química. A matemática possui valores formativos que contribuem para a estruturação do pensamento e raciocínio dedutivo. É uma ferramenta que serve ao cotidiano e a tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL, 2002). A interpretação lógica e criativa dos resultados experimentais foi um dos pilares do conhecimento científico e tecnológico, e a contextualização de conceitos de diferentes campos da Química dentro da linguagem matemática oferece um estreitamento das relações interdisciplinares para uma compreensão significativa de ambos os dados (SILVA et al., 2011).

As ferramentas matemáticas utilizadas também facilitam a aprendizagem, porque criam conexões concretas entre os conceitos estudados teoricamente e as observações experimentais entre as duas ciências, que juntas fornecem uma explicação do que é observado na prática.

Há uma razão para discutir melhor as ferramentas de aprendizagem adequadas para a resolução de cálculos voltadas a estudantes cegos, pois a resolução de cálculos significa uma relação de observação/raciocínio para a pessoa que faz a atividade mencionada. Os símbolos no papel, as representações mentais desses símbolos, raciocinando, retornando ao papel se necessário, nesta ordem por toda parte. (CAMARGO; NARDI, 2006)

O Braille não resolve o problema exposto, porque na escrita em Braille, os símbolos são representados do lado oposto à de sua elaboração, o que separa a observação/raciocínio de quem realiza a ação, neste caso, o cálculo. (CAMARGO; NARDI, 2006)

Há necessidade de desenvolver recursos de aprendizagem que separem o processo da realização do cálculo da relação observação visual/raciocínio e combine essa relação com outra que se concentre na simultaneidade observação tátil/raciocínio. Pode-se pensar que um computador conectado a uma tela sensível ao toque poderia representar uma solução para essas questões (CAMARGO; NARDI, 2006).

Outra opção seria construir representações táteis anteriores de símbolos que se planeja utilizar, como símbolos táteis de sinais matemáticos e de algumas variáveis. Esta

representação poderia delimitar as possibilidades de desenvolver cálculos para pessoas cegas, entretanto, dentro de certos limites permitiria que os mesmos criassem uma relação observação/raciocínio durante as operações matemáticas (CAMARGO; NARDI, 2006).

Em seguida, a atividade experimental relatada pela docente pouco favorece a participação do discente cego devido à prática ser direcionada para o modelo visual sem explorar as demais potencialidades. Desta forma Margarida relata:

Foi sobre ácidos e bases e aí gente fez... não, sobre óxidos. E aí a professora fez o..., primeiro a gente fez a... a medição dos ácidos e bases com as fitas de... de pH e com os... os indicadores, fenolftaleína e o repolho roxo, que ele não conseguiu ver, foi visual. (Margarida)

A dificuldade encontrada pela professora faz referência à realização de um experimento sobre óxidos utilizando a fita indicadora de pH contendo a participação de estudantes cegos. Esta dificuldade justifica-se no estabelecimento da dependência da visão para a observação em que ocorre a mudança de cores. Dessa forma, para a docente, pensar em um experimento que envolva reações ácido/base com mudança de cor envolve explicitamente observar visualmente o referido fenômeno. A justificativa: “os indicadores, fenolftaleína e o repolho roxo, que ele não conseguiu ver, foi visual” é questionável, visto que, em linhas gerais as reações ácido/base ocorrem em nível submicroscópico com a liberação de íons  $H^+$  e  $OH^-$ . O que torna o ensino deste fenômeno dependente da visão são as representações visuais construídas em multimeios visuais como a lousa, representações estas que são indesejáveis para estudantes cegos (CAMARGO; NARDI, 2006).

Diante do que foi exposto, as docentes têm dificuldades para desenvolver experimentos, o que é compreensível diante dos problemas nos processos de formação inicial de professores de Química em relação ao ensino de Química para estudantes cegos. Ademais, a carência de pesquisas sobre a temática também colabora para o não enfrentamento do problema. Portanto, percebe-se a necessidade de pesquisas profundas sobre aprendizagem por meio de atividades experimentais desses estudantes, bem como abordagem ainda na formação inicial de professores de Química sobre a temática.

## **Característica de experimentos de Química em contextos com estudantes cegos: a acessibilidade pelo tato**

No ambiente em que são realizadas atividades experimentais é preciso acessibilidade para que o estudante cego possa desenvolver o seu aprendizado. Pode ser analisada, de acordo com a fala da docente, a necessidade de uma formação por parte do educador no momento de realizar atividades experimentais com alunos cegos:

Então, mas é bem difícil assim de..., mas eu não trabalhei com experimento ainda, só estudei, pensei algumas coisas que eu sei que eu ia ter que focar ou em coisas que eu conseguisse. Que ele tocasse em algumas coisas. Só que aí tem reagente que não dá, e no demais... é trabalhar na fala mesmo, de ... imagina essa situação, imagine esse fenômeno, né? Baseado em algumas coisas de memória de divisão que ele tem, né? (Orquídea)

No entanto é reconhecido que promover esta acessibilidade pode ser difícil devido ao uso de reagentes. Contudo, não é requerido usar reagentes danosos. Há ampla literatura em Ensino de Química que aponta a importância e necessidade de se utilizar materiais alternativos que não são nocivos e estejam mais prontamente disponíveis. O que colaboraria para a manipulação tátil discente. Os experimentos devem ser acessíveis para permitir que o estudante cego ou com baixa visão possam acessar aos níveis de abordagem da química. Portanto, existe a necessidade de acessibilidade dos roteiros possibilitando que os alunos cegos interajam com o fenômeno estudado (PIRES, 2010). Para tal finalidade deve-se zelar pela segurança do aluno especialmente se fizer uso do tato ou do olfato. Materiais e reagentes podem/devem ser substituídos. E todo material que será utilizado deverá ser apresentado ao discente (PIRES, 2010).

Pode ser analisado através da fala da docente que existem possíveis limitações nos processos de ensino e aprendizagem no que tange à utilização de materiais táteis nas atividades experimentais:

.. por exemplo, pros, pros dois deficientes visuais que a gente tem, eu até tento... é... é fazer o... o sensorial, né? Que é o palpável, né? Mas, assim, eu não, eu não tenho é... é como te dizer qual é... qual foi a extensão desse aprendizado, sabe. (Margarida)

É observado que uma das características dos experimentos é a acessibilidade por meio de ações táteis e manipulação tátil. Porém, não se sabe o quanto esta abordagem através

do tato irá contribuir para os processos de ensino e aprendizagem do aluno cego. Isto posto, exterioriza uma perspectiva mais crítica a respeito da experimentação e da acessibilidade.

Também deve ser notado que os instrumentos de mediação não atuam sozinhos (WERTSCH, 1998). Intrinsecamente, estes não são facilitadores nos processos de aprendizagem. Assim sendo, não é apropriado pensar que apenas o uso do tato pode levar ao aprendizado, assim como para os videntes, a simples observação visual não leva à apropriação do conhecimento. Reforça-se a ideia de que a relação convencionada entre tato e objeto não propicia espontaneamente que a aprendizagem seja oportunizada. Por conseguinte, se isto fosse uma realidade, as atividades experimentais significariam as soluções para os problemas do ensino de Ciências da Natureza, ao contrário do que tem sido exposto até agora pela literatura da área.

É do discurso de muitos docentes que as atividades experimentais motivam e estimulam o interesse dos alunos, promovem a construção de diversos conceitos e intensificam a aprendizagem de conhecimentos científicos. O caráter motivacional pode ser percebido na fala da docente:

eu percebo... eu percebi das duas vezes que eu fiz as adaptações que... o do terceiro ano ele se interessou bastante. Ele... é trabalhou bastante com a... com o que a gente fez, sabe. Ele apalpou. Ele mexeu, ele segurou, ele... sabe? E a professora foi explicando pra ele o que que era. (Margarida)

Embora a maioria dos professores acredite na atividade experimental como um artefato motivacional para os alunos, pesquisas mostram que a experimentação não cumpre necessariamente essa função (HODSON, 1994). No entanto, entendemos que, assim como Hodson (1994), o desenvolvimento de uma mera atividade experimental não necessariamente facilita o aprendizado de conceitos científicos, na verdade, às vezes pode dificultar quando não há reflexão sobre o fenômeno em si. (BIAGINI, 2015).

Gonçalves e Marques (2012) acrescentam que a motivação é um fenômeno complexo no campo da educação e não precisa ser minimizada a uma discussão a respeito das atividades experimentais. Os autores expõem que a psicologia contemporânea reconhece as dificuldades em determinar a influência de fatores externos ou internos sobre a motivação.

Por outra perspectiva, é enfatizado na literatura (TAPIA, 2003) que se almejamos valorizar a motivação dos alunos em sala de aula, temos a necessidade focar em sua

aprendizagem, ou seja, o foco pode não ser motivá-los a aprender, “mas aprender a se sentir e manter-se motivado.” (GONÇALVES, 2005, p. 75)

Torna-se significativo analisar que, ações específicas realizadas por professores com diferentes educandos em um mesmo contexto, muitas vezes podem desencadear diferentes respostas. Portanto, parece improvável encontrar recursos que sejam a contento de todos os alunos no ambiente escolar (GONÇALVES, 2011). Levando em conta tal compreensão, entende-se que a motivação e aprendizagem dos discentes vai além do contexto das atividades experimentais. Em conclusão, a literatura indica a necessidade de transcender o senso comum pedagógico de que as atividades experimentais são motivadoras incondicionais, bem como a importância de considerar no experimento proposto a valorização do conhecimento dos alunos, o respeito ao meio ambiente e sua integridade física (SILVEIRA; GONÇALVES, 2019).

É observado que existe limitações no uso do tato no que tange a medida da temperatura nas atividades experimentais:

Eu vou ensinar ele ali a fazer o experimento de misturar dois reagentes e mostrar pra ele essa diferença do tato ali com a temperatura, os outros alunos vão ver visual, vão colocar o termômetro, né? A temperatura vai aumentar ou vai diminuir dependendo do tipo de reação e ele seria uma coisa mais do tato assim, não sei.

(Orquídea)

Do ponto de vista do processo de ensino e aprendizagem, o uso inadequado de material desfavorece a apropriação de conhecimentos práticos e teóricos. Entendemos que usar o dedo para medir a temperatura da água é inadequado, pois o dedo não é um instrumento de medição rudimentar. Do mesmo modo contraria os cuidados com a integridade física dos alunos, pois o procedimento criticado contém riscos de acidente.

As atividades experimentais de acordo com o que é relatado novamente são baseadas no tato do aluno:

vou tentar fazer uma reação ácido-base que... que solte ali... umas bolinhas ou uns gases que ele consiga colocar a mão e ter contato, eu teria que pensar bem que material seria esse que eu iria utilizar. Ou, alguma coisa com cheiro, alguma coisa que fizesse algum som, com som!? Que ele liberasse calor e ele conseguisse encostar ali, sentir óh... tá vendo que antes o frasco tava gelado agora o frasco tá quente, então tem uma reação exotérmica acontecendo ali, então novamente baseado no tato, né? (Orquídea)

Quando se considera utilizar outros sentidos com o objetivo de garantir a acessibilidade nas atividades experimentais de estudantes cegos, julgamos que isso se afasta da compreensão sociopsicológica, não levando em conta a comunicação, como é descrito por Camargo et al. (2007). Em outras palavras, a acessibilidade nas atividades experimentais não colabora, necessariamente, para a interação entre os sujeitos envolvidos nas atividades experimentais:

“porque a gente trabalhou com o do terceiro ano, [...], mas, a [docente] trabalhou soluções, mas aí, soluções, solução verdadeira, é... efeito tyndall e aí... o que que eu fiz? Eu ao invés de dar o líquido pra ele, porque ele não ia ver a diferença, eu fiz no material hum... sólido. Eu fiz, por exemplo, uma mistura de farinha de trigo com maizena. Que ficou a mesma coisa, né? Não é a mesma coisa. Não vai ser uma solução, mas, assim... dá a entender pelo aspecto, pelo o que ele sentiu que não tinha diferença, entendi? Pra ele entender o que que é uma solução.” (Margarida)

Podemos compartilhar a ideia de que este tipo de experimento transcende as dificuldades materiais como a existência de reagentes e vidrarias acessíveis a estudantes cegos ou com baixa visão. Entretanto podemos contar com outras motivações para incluir estes recursos na elaboração de experimentos como o potencial de romper o estereótipo de laboratório para o ensino de Ciências e auxiliar no desenvolvimento da criatividade. (GONÇALVES; MARQUES, 2006)

Além de superar as dificuldades materiais, o objetivo dos experimentos com materiais alternativos pode ser o de aproximá-los do cotidiano. De acordo com esse entendimento, materiais alternativos são presumivelmente comuns no dia a dia, indicando que a química faz parte do cotidiano.

Enfim, apenas a adaptação de materiais não é suficiente para efetivar o processo de ensino e aprendizagem, as relações colaborativas são importantes e devem enfatizar os aspectos sociais da aprendizagem. É importante reiterar que a ênfase do professor deve estar na interação entre colegas videntes e cegos. Por outro lado, como aponta Galvão Filho (2009), não são insignificantes as transformações feitas pelos próprios professores para que os alunos aprendam uns com os outros.

**Limites das atividades experimentais de química para promover a interação social com estudantes cegos**

As estratégias sistemáticas de aprendizagem utilizadas pelos professores devem enriquecer o conteúdo expressando uma preocupação em atender igualmente todos os alunos. Mas, as professoras relataram limites na utilização de estratégias:

Os... os é... deficientes visuais eu vejo que às vezes a gente não tem é... eu não consigo chegar, parar e explicar tudo somente pra eles, sabe? Assim, eu... eu vejo que... às vezes fica deficiente a... a interação com eles. (Margarida)

O fato de um professor não saber trabalhar com alunos público-alvo da educação especial pode levá-lo a aplicar dois tipos de abordagens numa mesma sala de aula: uma dirigida apenas a alunos público-alvo da educação especial e outra dirigida aos demais alunos da sala de aula. Nesse contexto, o fenômeno da pseudoinclusão ocorre quando alunos público-alvo da educação especial são excluídos das relações sociais estabelecidas, mesmo estando fisicamente presentes em sala de aula. (PAULA; GUIMARÃES; SILVA, 2017)

Podemos notar na fala da professora a existência de certo distanciamento dos alunos cegos devido à existência da segunda professora.

Mas com os... os... os... como é que é... os videntes e os não videntes, os videntes eu acho que eu...eu acho que eu interajo mais né? E aí eu acabo deixando os outros com a segunda professora, né? A gente acaba renegando mais, deixando de lado porque já tem um outro professor, sabe? (Margarida)

No contexto das interações sociais em sala de aula aparece na fala da docente a presença do segundo professor como profissional responsável por interagir especialmente com o estudante com cegueira. A colaboração de um profissional da educação especial qualificado no planejamento dos experimentos pode trazer contribuições, pois ele tem uma compreensão mais profusa sobre estratégias de estimulação e pode ter o conhecimento sobre o histórico de estimulação do discente.

No entanto, Camargo (2008, p. 75) observa que “embora a legislação brasileira priorize a inclusão de alunos público-alvo da educação especial na rede regular de ensino, os professores se sentem minimamente formados para acolhê-los e atendê-los adequadamente.” Ademais o autor aponta o reconhecimento por parte dos professores que um atendimento mais adequado seria tarefa de professores especificamente formados para a educação especial (NUNES et al., 2010)

Como objeto de reflexão o desenvolvimento profissional dos professores da Educação Especial deve ser perseguido. Práticas pedagógicas que resultam na segregação de cegos e cegos em ambientes de AEE (Atendimento educacional especializado), muitas vezes realizadas separadamente da sala de aula, precisam ser consideradas. Não é objetivo sugerir que o AEE não seja necessário para dar conta das idiossincrasias discentes; porém, se é pretendido uma escola que atenda a todos com um processo de aprendizagem igualitário e de qualidade, não se pode mais aceitar que o ensino desses alunos fique exclusivamente a cargo de especialistas em educação especial (VOOS; GONÇALVES, 2019).

Os processos de interação entre o aluno cego e os videntes de acordo com a fala de uma das professoras traz contribuições positivas no sentido de que esta não fica sobrecarregada em sala de aula devido a ações de tutoria dos demais discentes:

Então, o laboratório acredito que teria essa mesma interação. Todos iriam ajudar ele de todo o possível, né? E isso é bom porque... difícil se o aluno dependesse somente de mim, né?... porque tem que dá atenção, tal... (Orquídea)

A interação tutorial pode ter aspectos que limitam o desenvolvimento do aluno, embora se possam destacar suas contribuições. O rodízio de funções entre tutor e tutorado, oferecendo diferentes momentos de ajuda recíproca, reduz, por exemplo, a possibilidade de um desenvolvimento mais acentuado de uns em relação aos outros. Isso inclui não apenas o aprendizado de conteúdos conceituais e procedimentos relacionados aos componentes do currículo de química, mas também conteúdos atitudinais relevantes para a formação mais geral do aluno, como respeito ao próximo, saber ouvir e preocupar-se com os colegas. (SILVEIRA; GONÇALVES, 2021). Silveira e Gonçalves (2021) identificaram a presença de interações tutoriais, como a destacada por Orquídea, em atividades experimentais de Química em contextos com estudantes cegos/as.

Pode ser observado o caráter social de inclusão do aluno cego em relação aos demais alunos segundo a fala de Margarida:

...os outros são colaborativos com eles assim... de inclusão, de chegar, de sentar... ah vou fazer contigo. Ahh... vem fazer com a gente, sabe? Assim, eles são bem... são mais... é... são aconchegantes, né.? (Margarida)

Compreendemos a magnitude do trabalho em grupo, pois colabora para a reflexão sobre o caráter social da ciência e para a socialização dos educandos (REIGOSA; JIMÉNEZ, 2000). A socialização do trabalho em grupo pode ajudar a melhorar as habilidades sociais, como a mediação entre diferentes assuntos com base no diálogo. Por consequência os educandos são levados a aprender como harmonizar seus propósitos e necessidades com as dos outros membros e com aquelas do próprio grupo.

Outra atribuição do trabalho em equipe é facilitar a interatividade no contexto educativo entre os colegas. De acordo com Gonçalves e Marques (2006), devido a estas considerações apontamos o trabalho em equipe como importante à aprendizagem, juntamente com outros componentes implícitos de tais atividades, tais como: diálogo, autonomia coletiva, responsabilidade compartilhada e respeito pela opinião dos demais:

Eles, eles interagem bem entre eles, tá. Eles interagem bem entre eles. Mas, assim agora de...de tirar dúvida, de ensinar eu não percebo dentro do laboratório, não. Vejo mais é a professora mesmo ajudando todos eles, sabe? (Margarida)

Bonals (2003) afirma que os alunos precisam desenvolver habilidades sociais, entre as quais podemos citar:

[...] a capacidade de chegar a acordos baseados em diálogo, de facilitar a comunicação, de favorecer as conveniências de todos, o que seguramente passa pela capacidade de incluir todos os integrantes, gratificá-los, fazer com que se sintam bem durante os processos de trabalho, ajudá-los adequadamente, etc. E, como já dissemos, também a capacidade de ser um membro ativo, de participar, de ser querido pelos colegas, de pedir ajuda quando necessário, etc... (BONALS, 2003, p. 13-14).

Além de exigir essas habilidades sociais, trabalhar em grupo também pode ser uma forma de ensiná-las, desde que haja um planejamento e instrução dedicados a essa área. Os alunos precisam ser ensinados a trabalhar em grupos.

No que diz respeito à dinâmica de trabalho, Bonals (2003) enfatiza que os professores precisam estar muito atentos a todo o processo envolvido na execução das tarefas. A intervenção deverá ocorrer sempre que forem identificados conflitos e dificuldades na participação equilibrada de todos os alunos.

A escolha das tarefas é outro fator que o professor deve considerar. Destacam-se aspectos relacionados às tarefas: que possibilite a participação de todos os membros do grupo, tenha um nível adequado de dificuldade, que seja mais fácil de realizar em grupo do que individualmente, que os alunos estejam aptos para implementá-la e que possuam informações, materiais e recursos suficientes para resolvê-la (BIAGINI, 2015).

Portanto tem-se defendido que as práticas de ensino de Ciências da Natureza para alunos cegos precisam ser integradas a fim de quebrar barreiras em espaços que precisam enfatizar a interação social (GONÇALVES, MARQUES E SILVA, 2015).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa proporcionou identificar que as professoras envolvidas diretamente com os alunos cegos, sentem-se despreparadas, sendo que até mesmo a professora da sala de recursos não domina por completo a escrita Braille no que tange conceitos e fórmulas químicas, e isso dificulta a aprendizagem do aluno. Em relação aos colegas de classe, a interação existe, mas é passível a ocorrência de interações tutoriais, o que pode ter aspectos que limitam o desenvolvimento do aluno cego.

Diante das informações obtidas ao longo do estudo foi possível identificar a preocupação das professoras em relação à inclusão do aluno cego, a carência de cursos de formação continuada (ou faltam divulgações sobre) que deem suporte necessário para os professores trabalharem com segurança e domínio, as atividades experimentais de química contribuindo para o ensino-aprendizagem do aluno.

A inclusão de alunos cegos deve ser pensada pela escola para que a ela possa proporcionar aos professores e alunos recursos que contribuam para o trabalho pedagógico resultando numa educação de qualidade para todos.

Portanto, é importante observar que a inclusão é possível, mas apenas se todos os recursos que promovem essa abordagem forem utilizados. As dificuldades existem, mas, com profissionalismo e cumprindo a legislação é possível construir uma realidade diferente. A contribuição da segunda professora nas aulas experimentais é de fundamental importância para o professor e sem dúvida para o aluno, pois desempenha seu trabalho para o aluno e para os professores, tanto no ensino regular quanto na sala de recursos. Isso significa que a integração escolar e social dos alunos cegos está longe do que preveem as leis e os princípios da educação inclusiva. Ainda estamos embarcando em uma jornada com muitos obstáculos a serem superados. Porém, temos certeza que a inclusão é possível e que o aluno cego tem muito mais possibilidades do que limitações, na família, na escola e na vida em sociedade, bastam que estas instituições assumam suas responsabilidades nesse processo.

Por fim, de acordo com análise, pode-se concluir que um aluno cego tem muitas oportunidades, mas na prática prevalecem as limitações. Os professores devem estimular as possibilidades do aluno, sem se prender as suas limitações.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, P. T. A.; CAMARGO, E. P. Didática multissensorial e o ensino inclusivo de ciências. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia**, v. 17, p. 192-196, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/134773>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BAPTISTONE, G. F. et al. A inclusão do aluno cego na educação superior: percepções de professores de um curso de licenciatura em Química. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 98-121, jul. 2017.

BATISTA, M. A. R. S., FIELD'S, K. A., SILVA, L., & BENITE, A. M. C. (2011). **O diário virtual coletivo: um recurso para investigação da formação de professores de ciências de deficientes visuais**. In VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP

BELTHER, J. M. **Educação Especial**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; MORAIS, W.C.S. e YOSHENO, F.H. Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de química. Em foco: a experimentação. **Revista Itinerarius Reflectionis**, v.12, n.1, p.1-12, 2016

BENITE, C. R. M.; *et al.* A experimentação no Ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 245-249, ago. 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160081>. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39\\_3/05-EQM-78-16.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_3/05-EQM-78-16.pdf). Acesso em: 15 mar. 2022.

BERTALLI, J. G.; RAMOS, E. S.; SIQUEIRA, O, S. Braille alternativo para o ensino de ciências. In: XV ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, 2010. **Anais [...]** Campo Grande. UFMS, 2010. p. 1

BIAGINI, B.; GONÇALVES, F. P. Atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: análise em um contexto com estudante cego. **Revista Ensaio**, v. 19, p. 1-22, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190130>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/NkpV3ppsQSDm3XFxYZXkfSm/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 15 fev. 2022

BIAGINI, B. **Atividades experimentais com crianças cegas e videntes em pequenos grupos**. 2015. 195 p. Dissertação (Mestrado) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

BONFIM, C. S.; MOL, G. de S.; PINHEIRO, B. C. S. A (In)Visibilidade de pessoas com deficiência visual nas ciências exatas e naturais: percepções e perspectivas. **Revista brasileira de educação especial**, Bauru, v. 27, ed. e0220, p. 589-604, 23 jul. 2021. DOI

<https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0220>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbee/a/dsTvqBK8jMhc3rK6xQHWYMS/#>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. Decreto n. 93.613, de 21 de novembro de 1986. Extingue órgãos do Ministério da Educação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 nov. 1986. Disponível em: Acesso em: 9jul. 2022.

BRASIL. Decreto nº 3.956, de 8 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 out. 2001a.

BRASIL. Decreto n. 7.612, de 17 de novembro de 2011. **Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite**. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm). Acesso em: 3 mar. 2022.

BRASIL. Decreto nº 72.425, de 03 de julho de 1973. **Cria o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), e dá outras providências**. Disponível em: Acesso em: 13 jul. 2022.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Censo da Educação Básica 2021: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2022.

BRASIL. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1961. Disponível em: Acesso em: 27 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências**. Disponível em:  
<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/20204>. Acesso em 24 mar. 2022.

BRASIL. Lei 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei n. 12.711, de 29 de agosto de 2012. **Dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino**. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm). Acesso em 20 de mar.2022.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: Estatuto da Pessoa com Deficiência. **Diário Oficial da União**, 7 jul. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13257 de março de 2016**. Dispõe sobre as políticas públicas para a primeira infância e altera a Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), o Decreto-Lei no 3.689, de 3 de outubro de 1941 (Código de Processo Penal), a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, a Lei nº 11.770, de 9 de setembro de 2008, e a Lei nº 12.662, de 5 de junho de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20152018/2016/Lei/L13257.htm#art18](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20152018/2016/Lei/L13257.htm#art18)<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien1990> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm). Acesso em: 09 jun. 2022

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br>. Acesso em: mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**. Sinopse Estatística da Educação Básica: Censo Escolar 2012. Brasília: MEC/INEP, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação: **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Especial, 1994.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020. Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Edição 189, p. 6. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.502-de-30-de-setembro-de-2020-280529948>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 set. 2001b

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 set. 2001b

BRASIL. **Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial:** livro 1/MEC/SEESP- Brasília: a Secretaria, 1994

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC/SEES, 2007

Brasil. (2016c). Base Nacional Curricular Comum. Brasília: Ministério da Educação.

CAETANO, R. T. B. **A Inclusão: O Aluno Cego e a Formação de Professores no Ensino Fundamental II.** 2012. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino; Modalidade de Ensino A Distância, Campus Medianeira., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21010/2/MD\\_EDUMTE\\_VII\\_2012\\_17.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/21010/2/MD_EDUMTE_VII_2012_17.pdf). Acesso em: 15 fev. 2022

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí: Ed. Unijuí, 1993. 174 p

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

CAMARGO, E. P. de Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlases e desenlaces. **Ciência & Educação (Bauru).** Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru., v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/211731>. Acesso: 15 fev. 2022.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Ensino de conceitos físicos de terminologia para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades. **Revista brasileira de educação especial**, Marília, v. 12, ed. 2, p. 149 - 168, maio - agosto 2006. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382006000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/QLCtKCd84GgfphPHq3tvV6P/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 set. 2022.

CATÃO, S. N. **Leitura de ledores com cegos no ensino de Química: orientações básicas.** 2019. 37 p. Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2019.

CATÃO, S. N. **Leitura de ledores com cegos no ensino de Química: orientações básicas.** 2019. 40 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB., Campo Grande, 2019. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3744/3/Produto%20-%20Simone%20N%C3%B3brega%20Cat%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

DENARI, F. **Um (novo) olhar sobre a formação do professor de educação especial: da segregação à inclusão.** In: RODRIGUES, David. (org). *Inclusão e Educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva.* São Paulo: Summus, 2006.p. 35-63.

DUARTE, S. V. **Inclusão de estudantes Cegos e de Baixa Visão: Discussões em Espaços de Formação de Professores de Química.** Orientador: Fábio André Sangiogo. 2021. 78 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. Disponível em:  
[http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/8244/1/Dissertacao\\_Sandriane\\_Valadao\\_Duarte.pdf](http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/8244/1/Dissertacao_Sandriane_Valadao_Duarte.pdf). Acesso em: 6 jun. 2023.

FERNANDES, J. M.; FRANCO P. S.; FREITAS, R. I. Possibilidades para o fazer docente junto ao aprendiz cego em aulas de Química: uma interface com a história da tabela periódica. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, [S.L.], v. 18, p. 181-199, 28 nov. 2018. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP).  
<http://dx.doi.org/10.23925/2178-2911.2018v18p181-199>. Disponível em:  
<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/40388/27110>. Acesso em: 14 jun. 2022.

FERNANDES, S. **Fundamentos para educação especial.** Curitiba: Ibpex, 2013. 247 p. (Fundamentos da Educação). Disponível em: <https://doceru.com/doc/n8nc5xe>. Acesso em: 15 mar. 2022. FERNANDES, T. C.; HUSSEIN, F. R. G. Silva; DOMINGUES, R. C. P. R. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 195-203, maio 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160076>. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39\\_2/12-EQF-113-15.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_2/12-EQF-113-15.pdf). Acesso em: 10 mar. 2022.

FERREIRA, A. C., DICKMAN, A. G. (2007). **Ensino de Física à Estudantes Cegos na Perspectiva dos professores.** In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. DA FALA DO OUTRO AO TEXTO NEGOCIADO: DISCUSSÕES SOBRE A ENTREVISTA NA PESQUISA QUALITATIVA. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, ed. 28, p. 139-152, 8 maio 2004. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/paideia/a/MmkPXF5fCnqVP9MX75q6Rrd/?lang=pt#>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FOUCAULT, M.; **Ditos e Escritos V: Ética, Sexualidade, Política.** Rio de Janeiro, Editora Forense Universitária, 2003.

GARCIA, R. M. C.; MICHELS, M. H. Educação e Inclusão: equidade e aprendizagem como estratégias do capital. **Educação & Realidade**, v. 46, 2021. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/edreal/a/bkyxVHz9FYPCwRQj8KnJCSb/abstract/?lang=pt> Acesso em: 05 jul. 2022.

GLAT, R.; BLANCO, L. de M. V. **Educação especial no contexto de uma educação inclusiva**. In: GLAT, R. (Org.). Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: Ed. Sette Letras, 2007.

GONÇALVES, F. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2005.

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A.M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de 124 Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013.

GRABOIS, C.; DUTRA C. P.; MANTOAN, M. T. E.; CAVALCANTE, M. Em defesa da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. In: MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.). **Análise à manifestação sobre a proposta do Governo Federal de reformar a PNEEPEI (MEC/2018)**. Campinas: Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diferença (Leped) da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 2018.

JANUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. Campinas: Autores Associados, 2004. 243 p.

JANNUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. (Coleção Educação Contemporânea).

LEICHSENDRING, T. L. **Histórias de estudantes surdos na componente curricular Química**. Orientador: Fábio Peres Gonçalves. 2019. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Química Licenciatura, Química, UFSC, Florianópolis, 2019.

LEÃO, G. B. O. S.; SOFIATO, C. G. A Educação de Cegos no Brasil do Século XIX: Revisitando a História. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, ed. 2, p. 283-300, abril/2019 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000200007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/PPPvFR9HFTmgxyDW7MsNwTw/#>. Acesso em: 19 maio 2022.

MACHADO, L. A. G. **A Educação Especial e Inclusiva na Legislação até o Decreto Nº 10.502/2020**. 2021. 31 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Docência no Ensino Superior, Campus Avançado Ipameri, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Ipameri, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2063/1/ARTIGO%20-%20LUANNA%20-%20RIIF.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2022.

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

MAZZOTTA, M. J. S. **Deficiência, educação escolar e necessidades especiais: reflexões sobre inclusão socioeducacional**. São Paulo: Mackenzie. Acesso em: 17 jul. 2022., 2002

MENDES, E. G. Breve histórico da educação especial no Brasil. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, v. 22, n. 57, maio/ago. 2010. Disponível em: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/9842/9041> Acesso em: 04 mar. 2022.

MENDES, E. G. Breve histórico da educação especial no Brasil. **Revista Educación y Pedagogía**, [s. l], v. 22, n. 57, p. 93-109, maio/ago. 2010. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Disponível em: [file:///C:/Users/STEFANI/Downloads/9842-Texto%20del%20art\\_culo-28490-3-10-20210505.pdf](file:///C:/Users/STEFANI/Downloads/9842-Texto%20del%20art_culo-28490-3-10-20210505.pdf). Acesso em: 04 mar. 2022.

MELETTI, S. M. F. APAE educadora e a organização do trabalho pedagógico em instituições especiais. In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), 31., 2008, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Anped, 2008. Disponível em: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt15-4852-int.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2022.

MOLON, S.I. Questões metodológicas de pesquisa na abordagem sócio-histórica. **In: Informática na Educação: teoria & prática Porto Alegre**, vol. 11, num. 1, jan./jun. 2008.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E.; MACHADO, A.; ROMANELLI, L. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gérias: Fundamentos e Propostas. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p.273-283, maio 1999.

MORTIMER, E. E; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, n. 23, v. 2, p. 273, 2000.

NEVES, L. R.; RAHME, M. M. F.; FERREIRA, C. M. R. J. Política de Educação Especial e os Desafios de uma Perspectiva Inclusiva. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 1, p. 1-21, 7 mar. 2019 2175-6236. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/2175-623684853>.

NETO, J. D. **A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimentos de um livro didático**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília.

NUNES, B. C. *et al.* Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual. **XV Encontro Nacional de Ensino de**

**Química (XV ENEQ)**, Brasília, p. 1-9, jul/2010 2010. Disponível em:  
<http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R1092-1.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2022.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: Preconceitos e Potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, V. 14, n. 1, p. 55-64, jan. a jun. de 2010.

ONU. Convention on The Rights of Person with **Disabilities**. Disponível em:  
<https://www.un.org/disabilities/convention/conventionfull.shtml>, 13 de dezembro de 2006.  
Acesso em: 10 mar. 2022.

PACHECO, R. V.; COSTAS, F. A. T. O processo de inclusão de acadêmicos com necessidades educacionais especiais na Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, ed. 27, p. 151-167, 2006. DOI  
<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X4360>. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4360/pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023.

PAULA, T. E. **UM ESTUDO SOBRE AS NECESSIDADES FORMATIVAS DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**. 2015. 409 f. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Curitiba, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/41919/R%20-%20D%20-%20TATIANE%20ESTACIO%20DE%20PAULA.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 3 jun. 2023.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Formação de Professores de Química no Contexto da Educação Inclusiva. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 11, ed. 1, p. 3-29, maio/2018. DOI <http://dx.doi.org/10.5007/19825153.2018v11n1p3>. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n1p3/36687>. Acesso em: 1 jun. 2023.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O.M.; SILVA, C. S. Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, ed. 3, p. 853-881, 2017. DOI <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017173853>. Disponível em:  
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4550/2983>. Acesso em: 5 jun. 2023.

PARADA, E. R. V.; IACONO, J. P. Educação Inclusiva: Reflexões Após duas Décadas de sua Implementação no Brasil. *In*: III SENPE, 3., 2020, Chapecó/SC. **Anais do III SENPE [...]**. Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), 2020. v. 3, p. 1-8, ISSN 2675 - 8970. Disponível em:  
<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SENPE/article/view/14934>. Acesso em: 24 jul. 2022.

PASTORIZA, B. dos S.; KRUGER, R. Ferramentas assistivas no ensino de Química para estudantes com deficiência visual. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 7, n. 1,

p. 47–65, 2021. Disponível em:  
<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3921>. Acesso em: 15 mar. 2022

PLETSCH, M. D.; FONTES, R. de S. La inclusión escolar de alumnos con necesidades especiales: directrices, prácticas y resultados de la experiencia brasileña. **Revista Educar**, Jalisco, México, n. 37, p. 87-97, 2006.

PIMENTEL, K. S. et.al. A inclusão de pessoas com deficiência visual na EAD segundo a ótica do aluno e da equipe multidisciplinar. In: XI Congresso de Ensino Superior à distância, **Anais...** Florianópolis/SC 2014.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Anais...** Florianópolis, 2007.

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. 158 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PLETSCH, M. D. **A escolarização de pessoas com deficiência intelectual no Brasil: da institucionalização às políticas de inclusão (1973-2013)**. In: Education Policy Analysis Archives, v. 22, n. 81. Arizona State University: ago. 2014, p. 01-25.

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. (Orgs.). Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 287-311.

REIGOSA, C. E.; JIMÉNEZ, M. P. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.18, n.2, 2000. p.275-284.

REGIANE, A. M.; MOL, G. S. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, ed. 1, p. 123-134, 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/tWQTqQrn7MzG3SFDB4v6zpP/abstract/?lang=pt#ModalHocite>. Acesso em: 6 jun. 2023.

RIBEIRO, T.; CASA, G. M. A educação especial no Brasil: legislação e breve contexto histórico. **Professare**, vol. 7, num. 3, 2018.

RIBEIRO, T.; CASA, G. M. A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL: legislação e breve contexto histórico. **Professare**, Caçador, v. 7, n. 3, p. 34-46, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/professare/article/view/1519/966>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ROCHA, L. R. M.; MENDES, E. G.; LACERDA, C. B. F. Políticas de Educação Especial em disputa: uma análise do Decreto Nº 10.502/2020. **Práxis Educativa**, [s. l.], v. 16, p. 1–18, 2021. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.16.17585.050. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/17585>. Acesso em: 27 jul. 2022.

RODRIGUES, P. A. A. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS PARA UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA INCLUSIVA. **RIAEE–Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, ed. esp. 2, p. 1449-1458, set/2018 2018. DOI: 10.21723/riaee.v13.nesp2.set2018.11653. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11654/7599>. Acesso em: 5 jun. 2023.

RUIZ, L. C.; BATISTA, C. G. Interação entre crianças com deficiência visual em grupos de brincadeira. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 20, n. 2, p. 209-222, jun. 2014.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. Atendimento Educacional Especializado. Deficiência Visual. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Brasília – DF. 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf). Acesso em: 25 jun. 2011.

SÁ, E. D. de. Deficiência visual/Elizabet Dias de Sá, Izilda Maria de Campos, Myriam Beatriz Campolina Silva. - São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do Ensino Médio com a atividade experimental no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, 31 (3) 2009, p. 216-223.

SÁNCHEZ, P. A. A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. In: INCLUSÃO - **Revista da Educação Especial** - Out/2005. Disponível em: <https://institutoconsciencia.websiteseuro.com/pdf/ae/revistainclusao1.pdf#page=7>, Acesso em 06 de março de 2022

SCHNETZLER, R. (2010). **Apontamentos sobre a história do Ensino de Química no Brasil**. In. Santos, W., & MALDANER, O. Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, 51-75. SILVA, C. S. da; BEDIN, E. Ensino de Química e Educação Especial: perspectivas e desafios no ensino-aprendizagem da educação básica. **Criar Educação: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - UNESC**, Criciúma, v. 9, n. 1, p. 17-39, 04 maio 2020. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/4309/5295>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, Rafael Soares. AEE PARA DEFICIÊNCIA VISUAL: baixa visão e cegueira. **Revista Communitas**, [s. l.], v. 6, ed. 13, p. 273-294, jan./2022 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/5977/3727>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SILVEIRA, R. A. **Compreensões de Atividades Experimentais e Cegueira em Trabalhos de Ensino de Química.** Orientador: Fábio Peres Gonçalves. 2017. 50 p. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Química, UFSC, Florianópolis, 2017.

SILVEIRA, R. A.; GONÇALVES, F. P. As interações em um grupo com uma estudante cega e videntes em atividades experimentais de química e possíveis relações com as compreensões discentes sobre a cegueira. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 23, ed. 5, p. 37-65, 6 set. 2021. DOI <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6439>. Disponível em: [http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/6439/pdf\\_1](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/6439/pdf_1). Acesso em: 15 set. 2022.

SILVEIRA, R. A. **As Interações Entre Cegos e Videntes em Atividades Experimentais de Química e Relações com as Compreensões Discentes Sobre a Cegueira.** Orientador: Fábio Peres Gonçalves. 2020. 159 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/215982>. Acesso em: 5 mai. 2022.

SILVEIRA, R. A.; GONÇALVES, F. P. Compreensões sobre a Cegueira e as Atividades Experimentais no Ensino de Química: Quais as Relações Possíveis? **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 190-199, 2019

SOLER, M. A. (1999). **Didáctica multisensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión.** Paidós.

SOUZA, M.J.B., LIMA R.S. Ensino de botânica para deficientes visuais: uma proposta de inclusão a partir dos aromas, formas, texturas e sabores. In: V congresso nacional de educação. 2018.

SOUZA, A.S.S.; LARRAT, K.E.O. Escolarização de alunos com deficiência visual na educação básica: Relatos de experiências. In: IV Congresso Paraense de Educação Especial, 18 a 20 de outubro de 2017, **Anais...** Pará.

VALENÇA, B. C. **O DIREITO FUNDAMENTAL À EDUCAÇÃO:** as barreiras à inclusão do educando com deficiência no sistema regular de ensino e a (in)eficácia social da legislação brasileira. 2017. 88 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/182154/TCC%20-%20Bruna%20Costa%20Valen%c3%a7a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 mar. 2022.

VALENTINI, C. B.; BISOL, C. A.; PAIM, L. dos S.; EHLERS, A. P. F. Educação e deficiência visual: uma revisão de literatura. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 32, p. e62/ 1–20, 2019. DOI: 10.5902/1984686X33154. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/33154>. Acesso em: 16 maio. 2022.

VITALIANO, C. R. **Análise da necessidade de preparação pedagógica de professores de cursos de licenciatura para inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais.** Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 13, n. 3, p. 399-414, 2007. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-65382007000300007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/tkJwbdCMFjQJqRTZ8S5qHnC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2023.

VOOS, I. C. **O Processo Educativo em Ciências da Natureza para Cegos em Cursos de graduação em Fisioterapia: A Tecnologia Assistiva e as Interações Sociais.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p.110. 2013.

VOOS, Ivani Cristina; GONÇALVES, Fábio Peres. O Desenvolvimento Profissional de Docentes da Educação Especial e o Ensino de Ciências da Natureza para Estudantes Cegos e Baixa Visão. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, ed. 4, p. 635-654, out/2019 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000400007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/KsDbB863HqhXnYqBqZbKdch/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2022.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas V: fundamentos de defectologia.** Madrid: Visor, 1997.

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de  
Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC).**

Adaptado de Silveira (2020)

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Centro de Ciências Biológicas  
Departamento de Química**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “Caracterização de atividades experimentos de Química realizadas em contextos com estudantes cegos/as ou com baixa visão sob a perspectiva de professores de Química” que constitui o trabalho de conclusão de curso de Stéfani Laise da Silva, graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina e sob orientação do professor Dr. Fábio Peres Gonçalves.

O presente estudo justifica-se pela escassez de trabalhos que aliem a experimentação química em contextos de estudantes cegos ou com baixa visão às suas potencialidades e limitações inerentes ao contexto social em que decorrem.

O objetivo da pesquisa é analisar narrativas de professores de Química/ciências face a educação de alunos cegos/as ou com baixa visão relativas aos processos de ensino e aprendizagem que envolve experimentos de Química.

Assim sendo, o benefício maior desse trabalho para os participantes desta pesquisa, serão as análises e reflexões sobre os aspectos inerentes a narrativa dos docentes frente ao desenvolvimento e realização de atividades experimentais contemplando questões importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos cegos/as e/ou com baixa visão. É também de salientar que a intervenção irá infiltrar atitudes e valores para que as relações sejam fundamentadas em função do princípio do respeito e das particularidades de cada docente entrevistado. Por isso, ressaltamos a contribuição da pesquisa para a formação de outros docentes.

A coleta de dados será na forma de entrevistas semiestruturadas com os docentes afim de obter informações a respeito dos aspectos de sua interação com educandos cegos/as ou com baixa visão durante as atividades experimentais de química.

Para o desenvolvimento das entrevistas a pesquisadora deverá se preparar para que este momento ocorra de forma a evitar constrangimentos ao entrevistado e que o mesmo possa se sentir confortável com a situação. Os pretendentes a participar da pesquisa terão o direito assegurado de negar-se a responder certas perguntas a até mesmo desistir das entrevistas. Também terão a opção de reagendar uma nova data para continuar a entrevista caso estejam se sentindo cansados ou poderão suspender sua participação na pesquisa mesmo que esta não tenha sido realizada por completo.

Os participantes serão indenizados de acordo com a lei caso surjam danos materiais advindos da pesquisa. Pensando nesta situação em específico, os docentes terão suas entrevistas realizadas em horário que tiverem disponibilidade e estiverem na escola evitando gastos adicionais com transporte e afins.

A pesquisadora deverá dar o devido direcionamento às entrevistas afim de que sinais de descontentamento ou fadiga, incomodo emocional, constrangimento, alterações de autoestima e no comportamento possam ser evitados. Pode-se inferir que esses são os riscos que o participante poderá enfrentar ao concordar em participar da pesquisa.

Esclarecemos que as pessoas que tenham sofrido danos em decorrência de sua participação na pesquisa, prevista ou não neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à assistência e à indenização nos termos da lei.

Posteriormente, quando houver divulgação dos resultados da pesquisa, os nomes dos envolvidos não serão divulgados mantendo o sigilo, recorrendo, quando necessário, a nomes fictícios. Os dados serão utilizados, exclusivamente, para fins científicos. Durante os procedimentos de coleta de dados você estará sempre acompanhado da pesquisadora, que lhe prestará toda a assistência necessária e esclarecerá eventuais dúvidas. Será possível também entrar em contato a qualquer momento pelo e-mail ou telefone disponibilizados neste termo de consentimento para o esclarecimento de dúvidas ou informar que tem o desejo de abdicar de sua participação no estudo estando livre de qualquer penalidade.

Portanto, embora você tenha assinado o termo de consentimento, isso não define obrigatoriedade em permanecer na pesquisa. O que significa dizer que o consentimento pode

ser retirado a qualquer momento para evitar e/ou prevenir riscos mencionados anteriormente. Ressalta-se que o Comitê de Ética em Pesquisa será informado de todos os fatos relevantes que alterem o processo normal de pesquisa para o qual foi aprovado. Portanto, a pesquisa pode ser adaptada e/ou suspensa.

A pesquisadora e seu orientador serão as únicas pessoas com acesso aos dados coletados e tomarão todas as medidas necessárias para manter a confidencialidade.

Os participantes do estudo não terão nenhum indicativo de benefício direto. Assim como não estão previstas despesas quanto à sua participação neste estudo. A legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas, mas você será recompensado por despesas antecipadas ou imprevistas.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será redigido em duas vias sendo que todas as páginas do documento serão devidamente assinadas e rubricadas pela pesquisadora, por seu orientador e pelo participante da pesquisa. Por fim uma via desta ficará em posse do participante que assinar o documento. Os resultados da pesquisa podem ser obtidos por uma cópia física por intermédio da pesquisadora pois são de livre acesso a você participante da pesquisa.

Finalizamos afirmando que, por meio deste texto, atendemos aos requisitos da Resolução CNS 466/12, item IV.5.a, que atende à Resolução IV.3, que estabelece o conteúdo do Termo de Consentimento Livre e Esclarece o uso em pesquisas com seres humanos. Aqui, destacamos nosso apoio ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), responsável por zelar pela ética em pesquisa, o que significa respeito à dignidade humana.

#### DADOS DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE PESQUISA:

Nome Completo: Stéfani Laise da Silva

Doc. De Identificação: 5760214

Endereço completo: Avenida Osni João Vieira, número 417– Campinas, São José – SC.

Endereço de e-mail: stefanilaisedasilva@gmail.com

Telefone: (48) 3241-1546

Dados do Orientador: Fábio Peres Gonçalves.

Endereço de e-mail: fabio.pg@ufsc.br.

Dados do Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, responsável pela autorização desta pesquisa.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina - Pró-reitora de Pesquisa - Prédio Reitoria II - Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401 - Trindade - Florianópolis/SC - CEP 88.040-400 –Telefone: (48) 3721-6094. Endereço de e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br.

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Assinatura do entrevistado: \_\_\_\_\_

Nome da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Nome do orientador: \_\_\_\_\_

Assinatura do orientador: \_\_\_\_\_

Florianópolis, \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

### Roteiro das entrevistas semiestruturadas

#### Informações do professor(a) entrevistado/a

1. Nome:
2. Idade:
3. Município onde reside:
4. Curso de Formação:
5. Qual a Instituição na qual se formou/estuda?
6. Você leciona? Quanto tempo faz que leciona?
7. Já lecionou para alunos cegos/as ou com baixa visão?

#### Questões para a entrevista

1. Como você avalia as contribuições das atividades experimentais de química realizadas no ensino médio para a aprendizagem dos conteúdos?
2. Como professor quando você se depara ou deparava com alunos cegos/as ou com baixa visão para a realização de atividades experimentais quais as adaptações são ou eram realizadas para garantir a participação destes discentes?
3. Quais as dificuldades você se depara ou deparou para ensinar conceitos e/ou fenômenos químicos durante as atividades experimentais?
4. Comente como é/era a sua interação com seus alunos durante as atividades experimentais de química tanto com videntes como com os alunos cegos/as.
5. Comente como se caracteriza a acessibilidade dos discentes em todos os materiais utilizados nas atividades experimentais de química no ensino médio.

6. Como são ou eram os processos colaborativos entre alunos cegos e videntes na realização das atividades experimentais nos momentos que os alunos cegos tem ou tinham dúvidas?
  
7. Quais as dificuldades você como docente observa ou observava na realização de atividades experimentais de química por parte dos educandos? Caso afirmativo, poderia comentar sobre estas dificuldades?
  
8. Você tem/teve alguma dificuldade na realização de atividades experimentais de química com alunos cegos/as ou com baixa visão? Caso afirmativo, poderia comentar sobre estas dificuldades?
  
9. Você poderia emitir algumas sugestões para a execução de atividades experimentais de Química em contextos com estudantes cegos ou com baixa visão?
  
10. Fique à vontade para complementar com alguma informação que você gostaria de compartilhar sobre o assunto desta entrevista.

