

## O ENSINO DE QUÍMICA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS CEGOS: DESENHANDO A INCLUSÃO NO ENSINO MÉDIO

Bruna Tayane da Silva Lima <sup>1</sup>

### RESUMO

O ensino atual busca integrar-se as legislações inclusivas, no que diz respeito ao reconhecimento de um ambiente educacional para todos, que atenda as particularidades e necessidades de cada aluno, sejam eles deficientes ou não. Embora os primeiros documentos oficiais que delineiam o processo inclusivo começaram a ser estruturados na década de 90, ainda hoje encontramos diversas falhas e lacunas no que diz respeito a adequação do ambiente educacional para atender aos alunos com necessidades educacionais especiais. No tocante ao ensino de Química, disciplina que transita entre três níveis representacionais (microscópico, macroscópico e simbólico) e demanda um grande apelo visual, é perceptível uma falta de material adaptado e um planejamento adequado para atender as necessidades de jovens com deficiência visual, o que dificulta a real inclusão dos mesmos. A partir dessas preocupações, o artigo apresenta-se como um recorte de uma pesquisa de dissertação, no qual objetiva-se compreender como o ensino de química é construído no ensino regular de jovens cegos matriculados em uma escola pública da cidade de Campina Grande – PB, de modo a encontrar possíveis formas de colaborar na sua construção efetiva. A partir de uma pesquisa qualitativa, fazendo o uso da observação participante e entrevistas, é possível inferir que as adaptações, não só curriculares e avaliativas, mas principalmente metodológicas, permitem aos alunos com deficiência visual uma maior assimilação dos conteúdos trabalhados pela ciência e, é a partir delas e da contínua formação dos professores que serão garantidas as condições necessárias para a inclusão efetiva dos alunos com deficiência visual.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva, Ensino de Química, Materiais alternativos.

### INTRODUÇÃO

A sociedade atual nos insere em um novo paradigma, em que observamos as grandes transformações tecnológicas e científicas, que impulsionam a produção e a construção de novos conhecimentos. Toda essa modificação social afeta a organização de trabalho, sociedade e cultura, que busca desenvolver-se por meio da educação. É nesse sentido educacional, que é importante notar que toda a alteração social afeta no processo didático, pedagógico e metodológico do ensino, configurando uma necessidade de refletir sobre o papel do professor na atualidade.

Arelado a mudança social, alteram-se também o comportamento das pessoas em sociedade, buscando a reflexão do exercício da cidadania, quanto a consciência de seus direitos e garantias fundamentais, determinadas pelos direitos civis, sociais e políticos. Dentro do meio educacional, os cidadãos são formados compreendendo os aspectos econômicos,

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - UEPB, [limabts22@gmail.com](mailto:limabts22@gmail.com);

políticos, culturais e sociais do mundo em que vivem, contribuindo para a inclinação potencial e natural da sua vida comunitária e social. Desde a Constituição de 1988, são asseguradas todas as condições de acesso e permanência na escola, mas que ainda apresenta-se como utopia para as crianças e jovens que apresentam necessidades educacionais especiais. Para possibilitar a inclusão, é necessário que todo o país tenha acesso a uma educação com igualdade de oportunidade e um espaço para que as pessoas possam exercer sua cidadania de forma consciente e crítica.

Não diferente, no desenvolvimento das leis educacionais brasileiras, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1995 (Lei Nº 9394/96), no que se refere ao direito à educação e ao dever de educar, é afirmada que o processo de aprendizagem é um direito para todos, em que se mantém os princípios de igualdade e pluralismo de ideias, formando seres sociais preparados para o seu exercício da cidadania e qualificados para atuarem no mercado de trabalho, independentemente de suas características físicas, sociais e culturais. Tendo em vista essa concepção, a educação inclusiva é entendida como a modalidade de ensino destinada a alunos com necessidades educacionais especiais, que foram colocados à margem da sociedade durante o processo de desenvolvimento do meio de ensino por anos, de modo que essa inserção seja feita no ensino regular junto dos alunos ditos ‘normais’, com garantia de adequação curricular, didática e metodológica.

A condição da exclusão das pessoas com deficiência do convívio social é antigo e revela o quão estamos distantes de oferecer total garantia as condições mínimas de cidadania construídas na cultura ocidental. A formação de espaços que promovam a inclusão de pessoas com deficiência é procurar extinguir estigmas construídos ao longo da história da humanidade em relação à tais pessoas.

Desta forma, o termo estigma é

usado em referência a um atributo profundamente depreciativo, mas o que é preciso, na realidade, é uma linguagem de relações e não de atributos. Um atributo que estigmatiza alguém pode confirmar a normalidade de outrem, portanto ele não é, em si mesmo, nem horroroso nem desonroso. (GOFFMAN, 1988, p. 6)

Todos esses estigmas, preconceitos e estereótipos carregados pelas pessoas com deficiência só poderão ser amenizados quando a sociedade modificar suas atitudes perante eles, havendo a colaboração política e humanitária para os programas já existentes e os que surgirão buscando resultados positivos que ofereçam as pessoas com deficiência uma preservação de sua cidadania.

Em uma escola inclusiva, o aluno deve ser considerado o foco central do processo de ensino, onde prevalecerão ações que respondam as suas potencialidades e necessidades construindo as competências necessárias para uma formação crítica capaz de exercer a plena cidadania. Consideramos um ensino inclusivo aquele onde existe um processo de interação, em que se mantém um apreço a diversidade, beneficiando a escolarização de todas as pessoas, respeitando os ritmos de aprendizagem a partir de novas propostas de práticas pedagógicas, modificando o sistema de ensino (ARANTES, 2006).

Analisando o atual cenário educacional, é possível observar que apesar de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais já estarem inseridos nas classes regulares de ensino, ainda existem imensas lacunas nesse processo, que podem estar relacionadas a falta de um ambiente físico adequado, a má formação da equipe educacional voltada para o atendimento desses alunos, além das péssimas condições de trabalho ao qual se sujeitam tais profissionais da educação. Nesse sentido, a inclusão educacional de alunos com deficiência é um desafio não somente para educadores, mas também para todos aqueles que participam do processo, como apoio escolar, comunidade e pais, visto que para a eficácia de possibilitar tal processo, as escolas precisam ter muito mais do que mudanças pontuais, mas precisam transformar-se em todo o seu sistema organizacional, fomentando um ambiente capaz de possibilitar as interações entre diferentes sujeitos, linguagens, interesses e culturas. Nesse sentido, Gil (2005, p. 16) afirma que “a escola inclusiva respeita e valoriza todos os alunos, cada um com a sua característica individual e é a base da Sociedade para Todos, que acolhe todos os cidadãos e se modifica, para garantir que os direitos de todos sejam respeitados”.

No que diz respeito a dificuldade de acesso e permanência dos alunos com deficiência a escola, a deficiência visual apresenta especificidades que devem ser levadas em consideração no processo de ensino e aprendizagem. Essas características dizem respeito as suas formas singulares de compreender o que os cercam e o mundo, de modo a utilizar seus sentidos remanescentes, como o tato e a audição, para construir uma nova prática educacional por meio de metodologias alternativas. De acordo com Gill (2000), a deficiência visual pode ser definida como a diminuição da resposta visual, se referindo ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal. Embora existam limitações quanto a visão, os deficientes visuais podem apresentar o mesmo potencial de aprendizagem dos alunos videntes, desde que sejam utilizadas adaptações curriculares e/ou metodológicas que venham a atender todas as suas especificidades.

Diante disso, para Lima (2017), o ensino de Química apresenta seus conceitos baseados na visualização de esquemas e fenômenos naturais para sua compreensão, em que, durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos em sala de aula, os livros e professores utilizam de imagens e modelos para a explicação, dificultando o acesso de tal conhecimento para alunos com deficiência visual. Reconhece-se essa ciência por seu grande apelo visual, com representações simbólicas muito próprias, no qual o uso do processo de leitura e escrita braile muitas vezes não seria suficiente para substituir uma imagem. Todavia, para que o processo de ensino de Química não seja falho ou incompleto, e que possa contribuir para a formação do conhecimento científico do aluno com deficiência visual, é necessário que o professor adapte os materiais pedagógicos, ou seja, de acordo com Rosa (2012), o professor deve desenvolver o processo de ensino e aprendizagem a partir das limitações dos alunos, em se tratando daqueles com deficiência visual, deve-se desenvolver métodos diferenciados para incluí-lo no processo de aprendizado, adaptando o ambiente, o qual está inserido e respeitando o seu processo de desenvolvimento e aprendizado. Dessa forma, o ato de ensinar os conteúdos de Química deve ser conduzido de forma que compreenda as necessidades educacionais dos alunos, despertando sempre a curiosidade para os novos saberes.

Nesse sentido, a presente pesquisa apresenta-se como um recorte do estudo de mestrado da pesquisadora, em que se buscavam respostas para questões relacionadas as formas como os alunos com deficiência visual compreendiam os conceitos de química e de que modo era possível contribuir para esse ensino, a partir do entendimento do ensino atual inclusivo e do desenvolvimento de novas metodologias adaptadas. O recorte apresentado nesse artigo, busca apresentar as investigações qualitativas quanto as concepções iniciais da ciência construídas no processo de ensino-aprendizagem de alunos cegos matriculados no ensino regular e de que forma eles vislumbram um ensino inclusivo mais eficaz, a partir da compreensão das metodologias que potencializem a compreensão dos conteúdos químicos.

A necessidade de compreender tal universo se dá pela urgência em buscar adequar-se as especificidades de cada aluno, favorecendo a permanência nas salas de aula regulares e colaborando para a construção de uma aprendizagem efetiva e de qualidade, que reconhece na modificação do espaço educacional, um caminho para criação um ambiente escolar sem distinção de alunos e capacidade. Desta forma, no que diz respeito ao ensino de Química, área de tão alta abstração, são necessárias intervenções e pesquisas com alunos cegos incluídos na escola regular, de modo a preencher lacunas não respondidas por existirem poucas pesquisas realizadas na área.

## METODOLOGIA

O ser humano apresenta muitas necessidades, em que uma delas é a busca por conhecimentos de modo a contribuir com o seu desenvolvimento pessoal e do meio em que vive e, é a partir da pesquisa que é possível compreender os sujeitos, ambientes ou assuntos que se busca conhecer. A pesquisa pode ser entendida como um processo de construção do conhecimento, que vem a colaborar com o processo de aprendizagem e reconstrução do conhecimento. É no processo de pesquisar e investigar, considerado a atividade básica da ciência, que são construídos questionamentos quanto a realidade, observação de fatos, fenômenos, situações ou evidências, de modo a proporcionar a construção de uma ponte entre pensamento e ação (DEMO, 2000; MINAYO, 2002).

A pesquisa aqui apresentada constitui um recorte da dissertação da pesquisadora, que analisou a construção de um material alternativo tátil para alunos cegos. Foram realizados encontrados durante o segundo semestre de 2017, em que no primeiro mês foi realizado um estudo de caráter qualitativo por meio de entrevistas e observação participante, com o objetivo de construir um panorama inicial da realidade a qual estavam inseridos os alunos e analisar de que forma o ensino inclusivo estava sendo construído mediante a análise dos documentos oficiais e teóricos reconhecidos.

O desenvolvimento da pesquisa realizou-se em uma instituição de ensino especializada para deficientes visuais localizada na cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba. A escolha do lócus da pesquisa se deu pelo fato do referido estabelecimento acolher alunos com deficiência visual e oferecer suporte educacional, de esportes e de inclusão a vida diária. Os participantes da pesquisa foram três alunos com cegueira total e congênita, em que no ano da pesquisa estavam matriculados no turno da manhã na 3ª série do Ensino Médio, com atendimento no contraturno na instituição pesquisada. A escola regular que atende os alunos é da rede estadual de ensino e trabalha com o conceito da inclusão escolar. Todos os alunos, durante sua inserção na instituição especializada, receberam apoio em áreas diversas, como música e esporte, possibilitando a inclusão integral dos mesmos na sociedade. Além disso, recebiam apoio educacional voltado para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com acompanhamento escolar de professores que buscavam recursos pedagógicos diferenciados para promover um melhor aprendizado. Algumas disciplinas, como Química e Física, apresentavam poucos recursos metodológicos para serem utilizados nas aulas de reforço, e por isso esses alunos se mostravam com grande dificuldade em compreender a área.



Dentro desse universo de pesquisa, reconhecemos que a pesquisa qualitativa pode ser definida como uma metodologia baseada em dados obtidos a partir de observações diretas do estudo das pessoas ou lugares, onde o pesquisador interage diretamente para compreender os fenômenos estudados. Minayo (2014) ainda destaca que a pesquisa qualitativa busca a objetivação, reconhecendo a complexidade do que se estuda, buscando o suporte teórico e mantendo a relação entre conceitos observados e teorias relevantes, além de escolher as técnicas adequadas para a construção dos dados e análise do material de uma forma específica e contextualizada.

Dentro da pesquisa qualitativa, utilizamos a observação participante como técnica de investigação social, na qual o pesquisador contribui nos momentos permitidos as atividades, ocasiões, interesses e afetos de um grupo de pessoas ou de uma determinada comunidade. Muito utilizadas nas pesquisas de abordagem qualitativa, consiste na inserção do pesquisador no interior do grupo a ser observado, transformando-o como parte dele, interagindo por longos períodos e buscando partilhar de seus conhecimentos e cotidiano a fim de se tornar parte integrante do grupo.

Já de acordo com os instrumentos de coleta de dados utilizados, a finalidade de uma entrevista é “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 134). A entrevista pode ser compreendida como um processo de interação social, verbal e não verbal, que possibilita o contato face a face entre o pesquisador, que guarda em si um objetivo previamente definido, e o entrevistado, que possui a informação que possibilita o estudo de um determinado fenômeno.

Na organização da entrevista realizada, foram coletados dados pessoais com foco na deficiência, na realidade educacional em que estavam inseridos e referentes a inclusão e a disciplina de Química. No que diz respeito às perguntas sobre a disciplina e o processo de inclusão vivenciados, foram realizadas seis questões abertas com espaço para discussão, a respeito de: entendimento da disciplina, conteúdos de maiores dificuldades, utilização de materiais pedagógicos e recomendações para melhorar o processo de inclusão no ensino regular dos mesmos.

Buscando novos conceitos, Lüdke e André (1986, p.45) afirmam que “analisar os dados qualitativos significa ‘trabalhar’ todo material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações possíveis”. De modo geral, a análise de dados qualitativa se caracteriza por

assimilar significados à fala dos sujeitos, ligando o contexto em que os sujeitos estão inseridos a uma abordagem conceitual proposta pelo pesquisador.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas atuais sobre Educação Inclusiva no Brasil nos revelam a existência de uma dicotomia entre a necessidade de permitir a inclusão dos alunos nas escolas regulares e a conservação de uma escola regular marcada por processos arcaicos, como a repetição e a memorização. Buscando como apoio as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial (BRASIL, 1998), a escola que abraça o conceito de inclusão deve buscar a adoção de novas posturas que percorram todo o cenário educacional, desde a adaptação do seu projeto político pedagógico até adaptações físicas e metodológicas em sala de aula.

Reconhecendo a necessidade de reformulação e melhoria do contexto educacional, Ochaita & Rosa (1996) afirmam que a limitação visual das pessoas com deficiência estabelece uma forma diferente de reconhecer o espaço em que estão inseridos, levando-os a compreender o mundo usando os sentidos além da visão. Neste sentido, é necessário a melhoria do ambiente educacional, estando adaptado para atender todas as necessidades dos indivíduos, além da capacitação do corpo docente, para que se compreenda todo o contexto da educação inclusiva.

A produção do conhecimento científico nas aulas do ensino regular, como da disciplina de Química, apresenta algumas dificuldades para permitir a inclusão dos alunos com deficiência visual, já que tal ciência se comunica a partir de modelos, fórmulas, gráficos, equações, etc. A Química para ser compreendida transita entre três níveis representacionais: o microscópico, o macroscópico e o simbólico; sendo todas elas de grande apelo visual, criando a sua própria linguagem com pouca relação à linguagem comum. À vista dessa discussão, buscamos analisar na fala dos três alunos o que é a disciplina de Química e como o processo de ensino inclusivo vem contribuindo para a formação científica (LIMA, 2017).

Uma das grandes preocupações de todo professor é compreender como os alunos veem a sua disciplina, e esse é um fator que envolve diversas variáveis, como a organização dos conteúdos e da sala de aula ou por pura afinidade. Geralmente a química, como muitas disciplinas da área de exatas, é vista como um componente de difícil compreensão, por apresentar uma linguagem e representação própria. Embora essa concepção representacional da Química seja real, é necessário compreender de inicial que o foco do estudo da disciplina é

o estudo da matéria e suas transformações, ou seja, estudo sobre e como se comporta tudo que está presente na natureza.

Iniciamos a conversa com os alunos buscando compreender o que a química representava para cada um e obtivemos como resposta a compreensão de que é importante estudar a Química e mantê-la presente no currículo escolar pode possibilitar um reconhecimento efetivo do mundo em que estão inseridos, mas demonstraram que nem sempre essa atividade é fácil ou prazerosa.

O aluno A interpretou a química como uma ciência central, ao afirmar que “você pode estudar mil e uma outras matérias, e ainda assim ter química”. De fato, os conhecimentos básicos da química são essenciais para diversos campos do conhecimento, como a Biologia e a Física. Por estar inserido na escola regular, os alunos entram em contato com essa ciência e reconhecem a importância dela para o desenvolvimento de um mundo tecnológico e crítico, ou seja, um mundo onde as pessoas se permitem evoluir e entender o porquê de diversos fenômenos naturais.

O aluno A ao falar da química como uma ciência central consegue interligar as disciplinas, nos mostrando a importância de um ensino interdisciplinar, construindo pontes entre as ciências. Os PCNEM (2002) reforçam essa necessidade ao propor a química com um caráter dinâmico, multidimensional e histórico, privilegiando um ensino contextualizado e interdisciplinar, formando jovens questionadores. Uma outra definição proposta pelo aluno relaciona a química contextualizada, ao afirmar que a disciplina “estuda todas as ações e reações do universo”. Por mais que a pessoa com deficiência visual perceba o mundo a partir de outros sentidos, todas as reações existentes no universo podem ser sentidas, como variação de temperatura, a digestão dos alimentos ou o envelhecimento de alimentos. Ao falar de tais mudanças em salas de aulas inclusivas, aproximamos o aluno dos conceitos científicos, pois levamos para sala de aula um pouco do cotidiano deles. É a partir da teoria de Vygotsky (1989), que compreendemos como ocorre a formação dos conceitos, sendo resultado das atividades de diversas funções intelectuais, como associação, inferência, tendência, entre outras, mas só essas ações não são suficientes para construir o significado de uma palavra. O contato do aluno com a sociedade e o meio ambiente cria meios para estimulação do intelecto, efetivando a construção dos conceitos.

O aluno B, reconhece a química pelos estudos dos átomos, em que apresenta a química como um “pontapé inicial a todo gênero de ações existentes nos átomos presentes em todo o universo”. Essa definição nos mostra o conhecimento do aluno frente as linguagens químicas, pois relaciona as transformações dos átomos, que são partes formadoras da matéria, frente aos



processos de transformação. Compreender a linguagem química é ponto primordial para estudar a química, como já foi falado a ciência em si apresenta uma linguagem própria que é utilizada pelo professor em sala de aula para comunicar-se com os alunos. (NUÑUEZ, RAMALHO e PEREIRA, 2011)

O aluno C conceitua a química a partir dos conteúdos estudados, afirmando que a química “é a base das ligações, misturas, produtos”. É importante notar que esse aluno consegue compreender que tais assuntos são estudados pela química, mas não consegue estabelecer em seu conceito a relação desses conteúdos com o cotidiano. Em um dos pontos da entrevista, o aluno chegou a falar que a disciplina não o agradava, mas ele se esforçava para compreender já que estava dentro do currículo obrigatório da escola. Ao relacionar o conceito dado e a falta de afinidade com a disciplina, percebemos que o aluno não conseguiu relacionar a disciplina com o seu cotidiano, dificultando a sua aprendizagem e criando uma certa aversão com a disciplina.

Os alunos apresentaram de sua forma um conceito para a disciplina química, nos mostrando que não eram leigos quanto a disciplina, mostrando como estavam construindo o conceito da disciplina dentro do ensino regular. É perceptível que suas respostas foram corretas, dentro dos campos de interdisciplinaridade, contextualização e conteúdos curriculares. Os currículos propostos e divulgados pelo MEC ressaltam que o ensino de química deve ir além da transmissão do conteúdo, mas apresentar-se interligado a vida dos alunos, permitindo a assimilação do conteúdo e a aprendizagem por meio de reflexões do mundo e dos fenômenos existentes nele.

A realidade educacional de possibilitar a inclusão de alunos com qualquer deficiência nas salas de ensino regular vêm da necessidade de encerrar com o estigma criado em nossa sociedade por longos anos. É no ambiente inclusivo, que a escola deve assegurar a todos os alunos, deficientes ou não, o acesso ao currículo obrigatório e de métodos de ensino que atendam às exigências propostas pelo MEC e as necessidades específicas de cada sala de aula.

Em uma segunda pergunta da entrevista, analisamos o ensino inclusivo de Química na realidade vivida pelos alunos participantes da pesquisa, buscando interpretar quais aspectos podem ser modificados para contribuir com um ensino inclusivo de qualidade.

Para os alunos participantes da pesquisa, a maior preocupação está no fato da forma como a disciplina se apresenta, com suas fórmulas, equações e gráficos, para representar diversos fenômenos e moléculas existentes. A fala dos alunos deixa claro que a aula com métodos tradicionais, como o quadro branco, não seria suficiente para apresentar os conceitos químicos, já que tal método se resume a exploração visual.

Quando questionados se apresentavam dificuldades na disciplina todos responderam que sim, e os motivos para isso estão na dificuldade de promover o acesso do aluno ao conhecimento.

**ALUNO A:** ... nem o professor nem os alunos colaboram. O professor teve que liberar a gente de sala porque os alunos não conseguiam fazer as atividades com a gente.

**ALUNO B:** Falta de melhor auxílio por parte do professor.

**ALUNO C:** Nas aulas de química não conseguimos compreender o conteúdo porque o professor e os alunos não conseguem nos ajudar. E também porque é muito difícil ter material de química pra ajudar a gente na hora da aula.

A inclusão deve ser defendida não apenas nos papéis oficiais, mas deve ser aplicada na modificação das salas de aula, buscando a colaboração de toda equipe educacional, como coordenação, professores, comunidade e alunos, reconhecendo que a diferença pode contribuir para fomentar um ensino mais justo e igualitário. Mantoan (2007) defende que o ensino individual e especializado não deve substituir o papel da escola na formação dos alunos com deficiência, mas as instituições especializadas, que colaboram com esse formato de ensino, devem ser parceiras da escola suprindo as lacunas deixadas e contribuindo com a adaptação de alguns materiais.

Na fala dos nossos estudantes, vemos como principal dificuldade de inclusão no ensino regular de química a falta de preparação e adaptação por parte dos professores em relação às aulas e materiais didáticos utilizados. A legislação brasileira impõe, embora não dê condições adequadas, que as escolas tenham professores do ensino regular preparados para ajudar alunos com necessidades especiais a se integrarem nas salas comuns, a partir da elaboração e aplicação de atividades que atendam às necessidades específicas de cada aluno (LIMA, 2017).

Dentro do contexto educacional o qual estavam inseridos, questionamos quais conteúdos de química apresentavam-se com maiores dificuldades de compreensão conceitual e resolução de exercícios. Os mais citados foram: saturação de soluções, cálculo de soluções, representação de ligações, fórmulas químicas, reações químicas e balanceamento. É possível analisar que tais conteúdos apresentam alto apelo visual, por estarem relacionados com cálculos matemáticos ou representações visuais simbólicas e experimentais, sendo difícil de relacionar com conceitos espontâneos e apenas com a descrição.

Por não possuir meios para promover a representação visual necessária nos conteúdos citados, os alunos afirmaram que o professor buscava cobrar nas avaliações apenas o que

fosse teórico, que para eles não era o suficiente, já que em meio as dificuldades, eles buscavam a compreensão dos conteúdos de Química para sua formação científica e posterior aprovação em exames avaliativos oficiais. Os alunos demonstraram uma necessidade em compreender esses assuntos em sua totalidade, afirmando que a utilização de materiais adaptados, por meio de texturas e relevos, poderia contribuir para a formação de uma imagem mental quanto aos tipos de soluções, e para os cálculos e fórmulas a utilização da escrita braile poderia ser útil, já que os alunos estão familiarizados com essa escrita.

Buscando a relação com pesquisas anteriores, Creppe (2009) apresenta em sua dissertação que os participantes de sua pesquisa após o ensino médio mostravam pouco ou nenhum conhecimento dos conteúdos de Química, como conhecimentos gerais e conceitos iniciais de química orgânica, além de apresentar um total desconhecimento sobre as aplicações da disciplina o cotidiano. É interessante observar que o ensino de Química inclusivo apresenta aspectos falhos e fragmentados em ambas as pesquisas, e isso é decorrente da falta de adaptações e construção do conhecimento dentro da vivência dos alunos.

Os alunos cegos compreendem o mundo de uma forma diferente, já que é partir dos seus sentidos remanescentes que eles reconhecem e interpretam o ambiente a sua volta. É nesse sentido que a adaptação metodológica deve ser construída, buscando reconhecer as especificidades e detalhes a partir do uso de tamanhos, texturas, relevos diferentes de fáceis percepções táteis. Frente a utilização do tato, a audição também pode ser útil no processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, cabendo aos professores a eliminação de vícios de linguagem arraigados a profissão, como o constante uso de palavras demonstrativas que apontam direções e sentidos, substituindo-as por descrições do que se quer apresentar, usando a riqueza de detalhes e a sensatez nas palavras utilizadas (LIMA, 2017).

Sabemos que a adaptação de conteúdos e metodologias para o ensino inclusivo de alunos cegos ainda é um desafio devido à falta de formação de professores para lidar com a presença desses alunos em sala de aula, além da escassez de materiais pedagógicos para utilização em sala de aula. Mas, partindo do pressuposto que a LDB deve ser cumprida e a inclusão deve ser efetiva de tais alunos, devemos buscar meios alternativos de eliminar tais desafios, a partir de pesquisas e conversas com os alunos é possível compreender quais suas verdadeiras necessidades dentro da sala de aula.

Ao se deparar com alunos com deficiência visual, a dificuldade do professor reside em encontrar ou produzir recursos que estimulem o interesse pela química, sendo escassas as possibilidades de representar as simbologias químicas por meio do tato ou da audição. Buscando compreender a opinião dos alunos sobre a forma de potencializar o ensino de

Química em salas inclusivas, pedimos para que eles recomendassem alternativas que contribuíssem com essa proposta de ensino.

Tanto o aluno A quanto o aluno B, levantam a necessidade de utilizar a tecnologia como ferramenta inclusiva nas aulas de química. Apontam a possibilidade da criação de softwares com usos intuitivos e que permitam a utilização individual para descrição de conteúdos como tabela periódica, como podemos ver nos trechos retirados da entrevista:

**ALUNO A:** Temos computadores e celulares com tecnologia avançada. Deveria algum professor inteligente que conhece de programação criar um software pra descobrir como mostrar a tabela periódica para gente que é deficiente visual, que a gente pudesse ter no próprio computador.

**ALUNO B:** ...e também na questão de melhoramentos principalmente tecnológicos para pessoas deficientes visuais.

A inclusão digital de alunos com deficiência visual pode potencializar as aulas para alunos com necessidades especiais, levando em conta que recursos digitais eliminam barreiras físicas e motoras, além de permitir a expansão dos limites da sala de aula, promovendo a troca de ideias entre alunos, educadores, etc.

A partir da experiência de Vygotsky (1989) no processo de aprendizagem de crianças cegas, é possível compreender que os problemas encontrados na promoção da educação inclusiva podem estar relacionados ao uso inadequado de técnicas educativas, já que é preciso reconhecer cada aluno como um caso individual. Para o teórico educacional, são necessários dois processos básicos para resolver tal questão: a compensação e a adaptação. Deste modo, a inclusão do computador no processo de ensino e aprendizagem pode possibilitar a compensação por meio da utilização da audição e a adaptação dos softwares já existentes, a partir da descrição do ambiente digital.

Além da inclusão digital, os alunos recomendam adaptações mais simples, como a utilização de materiais táteis adaptados. A preocupação desses alunos é serem colocados de lado em aulas que a exploração visual seja grande e os impossibilite de compreender o conteúdo, logo uma adaptação simples com materiais de baixo custo pode ser válida e muito produtiva, como podem ser observados nos trechos abaixo:

**ALUNO B:** Trabalhar com materiais táteis também podem trazer melhoramentos, já que nos permitem ‘ver’ a forma de determinados componentes químicos”

**ALUNO C:** Fazer ‘coisas’ para mostrar o que é um solvente e um soluto, com materiais táteis mesmo. As vezes só a teoria não ajuda a entender tudo.

A exploração tátil, sugerida pelos pesquisados, pode possibilitar a construção de imagens mentais por parte dos alunos. Dessa forma, quando o aluno B fala na possibilidade de ‘ver’ determinados materiais, o seu intuito é em atribuir formas e contornos a nomes conhecidos apenas na teoria. Por isso, a utilização de materiais alternativos no ensino inclusivo é tão necessária, já que ele considera as necessidades únicas e particulares de cada aluno.

Tais concepções e relatos dos alunos, nos permite entender que o fato da pessoa apresentar algum tipo de deficiência não deve ser função de outrem deter o poder de lhe ‘completar ou assistir’ naquilo que lhe falta, mas de contribuir no processo de conhecimento do meio externo. Nesse sentido, o professor, como principal colaborador do aluno em sala de aula, deve trabalhar com o aluno cego procurando interagir, tirando-o da exclusão e preparando aulas que atendam a necessidade de todos os alunos em sala de aula, sejam deficientes ou não. É nesse sentido de melhoria e modificação do ensino, o professor deve pesquisar e buscar conhecer o seu aluno e a deficiência que ele traz consigo, de modo que o recurso pedagógico escolhido colabore bilateralmente, auxiliando o professor e o aluno no processo de ensino e aprendizagem. A potencialização da educação inclusiva pode ser reconhecida novamente por Vygotsky (1989), onde afirma que o desenvolvimento do aluno com deficiência só irá ocorrer com a preparação de um ambiente com práticas específicas que o insiram no processo de aprendizagem, indo além dos recursos materiais.

Dentro das sugestões realizadas pelos alunos, buscamos explorar os conhecimentos básicos de Química que teriam sido apresentados para eles no decorrer de suas vidas escolares a partir da aplicação de materiais alternativos. Durante as conversas conseguimos compreender qual nível de conhecimento os alunos apresentavam e de que forma esse conteúdo foi construído nas aulas em sala regular.

Em um encontro especializado, longe da sala regular, iniciamos a conversa perguntando qual era a primeira palavra que eles pensavam quando se falava em química. Obtivemos respostas como: matéria, substância, elementos, ligações e átomos. Desta forma, levantamos o nosso questionário em cima das palavras que eles lembraram.

Como a química é uma ciência que é conceituada pelo estudo da matéria e suas transformações, perguntamos o que para eles era matéria. O aluno B respondeu que “é tudo que você pode tocar, ver, sentir, ou coisas do gênero”. Ou seja, para ele, matéria estaria relacionado com os órgãos do sentido, trazendo o conceito de matéria como algo que tem massa e ocupa um lugar no espaço. Esta resposta não poderia ser considerada errada, já que tudo aquilo que podemos sentir, ver ou tocar se encaixa a essa definição.



A partir dessa pergunta, os alunos entraram em uma discussão do que poderia se encaixar no conceito de matéria, corpo e objeto. Para isso pegaram como exemplo um anel de um dos alunos participantes, em que afirmaram que seria um objeto já que tal material apresentaria uma utilidade para o ser humano. Nessa linha de pensamento, perguntamos o que seriam barras de ouro, onde obtivemos como resposta que as mesmas seriam utilizadas para a produção de um anel, classificando-as como corpo, já que teríamos apenas uma porção limitada da matéria. E por fim, classificamos todo o ouro presente na natureza como matéria, já que para eles seria um material utilizado para produção de corpo e objeto.

O conhecimento de conceito da área de estudo da química para tais alunos era extremamente bem construído e de um raciocínio muito rápido, que pouco se observa em sala de alunos “videntes”. Essa constatação nos mostra o que Vygotsky (1989) afirma no que diz respeito a possibilidade igualitária de construção do conhecimento, desde que se forneça informação e material suficiente respeitando as particularidades do aluno.

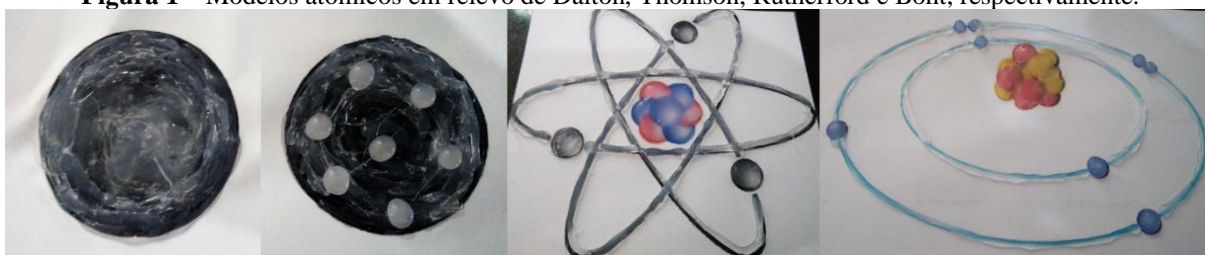
Continuando o questionário sobre os conteúdos químicos, entramos no termo elementos dito por eles e perguntamos o que para eles seria a tabela periódica. O aluno A respondeu que a tabela agruparia “todos os elementos existentes até o atual momento”. Com isso, foram citados alguns dos elementos que para eles seriam os mais comuns, como: carbono, hidrogênio, enxofre, nitrogênio, cálcio, sódio e etc.

Perguntamos de quais formas tais elementos podiam unir-se, obtendo como resposta do aluno A que poderia ser a partir da ligação covalente, iônica e metálica. Ao conceituar cada uma dessas ligações, os alunos tiveram dificuldade na ligação covalente, já que ela usa conceitos mais abstratos como o compartilhamento de elétrons. Preocupando-nos com a forma de construção desse conteúdo, questionamos como teria sido realizado o processo de ensino e aprendizagem, e obtivemos como resposta que eles só aprenderam o conceito de cada tipo de ligação e não chegaram a entrar em contato com a formação da ligação entre os elementos, o que dificultaria o entendimento de troca e compartilhamento de elétrons.

Dessa forma observamos que o ensino inclusivo nesse ponto apresenta falhas, já que foi limitado a aquisição de conhecimento para esses alunos, talvez por entender que as limitações apresentadas por esses alunos não poderiam ser eliminadas ou por não ter materiais adaptados disponíveis para apresentar aos alunos, o que os diferenciariam e os colocariam em desvantagem frente aos demais colegas da classe. A educação inclusiva e suas leis afirmam a necessidade de o professor planejar e estruturar suas aulas de tal forma que atenda a ambos os alunos e consiga igualar o currículo, para que seja mantido os direitos iguais para todos, independentemente de suas limitações ou potencialidades.

Para finalizar, perguntamos o que para eles seriam átomos e se eles conheciam a evolução dos modelos atômicos. Obtivemos como resposta que esse conteúdo para eles teria sido difícil, pois por ser formado de muitas imagens a transmissão apenas pela descrição teria deixado o conceito muito vago na cabeça deles. Buscando sanar essa falha deixada no ensino e utilizando um material alternativo em relevo feito de cola quente e cartolina, apresentamos os quatro modelos formados na construção do modelo atômico atual, mostrado na Figura 1.

**Figura 1** – Modelos atômicos em relevo de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, respectivamente.



Fonte: LIMA, 2017.

À medida que íamos mostrando os materiais, observávamos que os alunos se empolgavam e conseguiam construir em sua mente cada um daqueles modelos, pois eles discutiam entre si explicando cada material tocado. Abaixo são apresentadas algumas das discussões levantadas no momento de apresentação do recurso alternativo:

**ALUNO A:** A teoria dele serviu pra alguma coisa. Mas o erro dele foi em dizer que o átomo é indivisível, porque hoje já se consegue dividir um átomo.

**ALUNO B:** Eu sei que tem um modelo que considera as cargas presentes na matéria, só não lembro qual é.

**ALUNO C:** Então cada modelo vai se aprofundando. Vai melhorando o anterior.

**ALUNO A:** Bohr colocou pra trás o modelo de Dalton. Porque ele conseguiu mostrar que o átomo pode ser dividido. A única coisa que permanece do modelo de Dalton é a esfera do núcleo.

Após esse momento de construção coletiva do conhecimento, pudemos observar que o processo de ensino aprendizagem pode ser efetivo a partir da utilização dos sentidos remanescentes, que no caso utilizamos o tato, no processo de análise e reconhecimento do material alternativo, e a audição, durante toda a discussão de cada um dos modelos analisados.

Os recursos assistivos podem ser mais do que um computador ou um software, qualquer material que possa contribuir com alguma necessidade de uma pessoa com deficiência pode se encaixar nesse grupo. A área da educação apresenta ínfimas necessidades no que diz respeito a materiais assistivos, por ser uma área que a pouco tempo era reservada apenas para crianças e jovens ditos “normais”. Dessa forma, cria-se a necessidade de inovar

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

para permitir a inclusão efetiva desses alunos, onde o processo de inovação não está relacionado com o inusitado, mas com a realização do que é simples e possível de ser feito, mas que precisa ser libertado das resistências e inseridos nas aulas, como no caso dos materiais alternativos (MANTOAN, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo quanto a construção desse recorte da pesquisa foi o de divulgar e ressaltar a necessidade de estarmos sempre refletindo e contribuindo para a promoção do ensino inclusivo frente aos conteúdos de áreas como a Química, inseridas em uma realidade educacional abstrata e considerada de difícil acesso por alunos com necessidades educacionais especiais, principalmente a limitação visual. Tal pesquisa vem desconstruir a concepção de que os conteúdos da área a serem ensinados aos alunos com deficiência visual devem ser apenas baseados em teorias e conceitos, mas que devem apresentar-se em sua totalidade científica, apresentando aspectos como contextualização, interdisciplinaridade e metodologias alternativas que respondam as necessidades em sala de aula.

Para isso, fundamentados nas leis e diretrizes que sustentam o ensino atual no Brasil, buscando compreender a realidade educacional inclusiva na qual os alunos estavam inseridos e pensando as possibilidades de contribuição a essa área de ensino, buscando a partir de um ensino construtivista defendido por Vygotsky (1989) e Freire (1982), observamos que, frente a todas dificuldades encontradas pelos alunos no cenário educacional regular, a vontade de compreender aspectos científicos da Química sempre foram levantados pelos alunos pesquisados como importantes para a sua formação educacional básica. Frente a isso, a imersão e interação direta com o ambiente pesquisado nos fez compreender o quanto o ensino inclusivo é rico e dinâmico, desde que o professor esteja preparado para atender a todas as necessidades educacionais e reconheça a sala de aula como um ambiente heterogêneo, de diversas especificidades, pensamentos e curiosidades.

Segundo Lima (2017), é possível reconhecer que a idealização e a construção de uma escola de qualidade para todos, só irá ocorrer com uma mudança profunda no sistema de ensino, em que não se inicia nos professores, mas deve ser pensada e fomentada por todos que formam o contexto educacional e político, sendo um processo gradativo, contínuo e constantemente planejado, oferecendo um ensino de qualidade que supere toda e qualquer dificuldade.

Em vista dos argumentos apresentados, entende-se que a utopia de promover uma educação livre de barreiras e preconceitos deve ser transformada em realidade a partir da defesa dessa necessidade por todos os professores, visto que os alunos já acreditam e confiam em sua capacidade e buscam uma condição igualitária de compreensão e imersão nos conceitos científicos cobrados pela organização curricular atual. É função do professor no ensino inclusivo, a formação de alunos preparados para sua atuação no mundo científico, fundamentados em pensamentos críticos e conscientes, sejam eles videntes ou cegos, reconhecendo nesses conceitos a possibilidade de exercer o seu papel no mundo em que se encontram inseridos, compreendendo como a ciência atua e modifica o ambiente em que vivem.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, V. A. *Inclusão Escolar: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução Maria João Alvarez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares – Educação Especial*. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Documento Introdutório. Versão Preliminar*. Brasília: MEC/SEF, novembro 1995.

CREPPE, C. H. *Ensino de Química Orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular*. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica). Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, 2009.

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, M. (Org.) *Deficiência visual*. Brasília: MeC/SED, 2000.

GIL, M. *Educação inclusiva: o que o professor tem a ver com isso?* (org.) São Paulo: Imprensa Oficial, 2005.

GOFFMAN, E. *Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

LIMA, B. T. S. *Proposta de ensino de química orgânica para alunos com deficiência visual: desenhando prática pedagógica inclusiva*. 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande (Paraíba), 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?* 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MINAYO, M. C. S. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21 ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2002.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. – 14 ed. – São Paulo: Hucitic, 2014.

NUÑUEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; PEREIRA, J. E. As representações semióticas nas provas de química no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil): uma aproximação à linguagem científica no ensino das ciências naturais. *Revista Ibero-americana de Educação*, n. 55/1, p. 1-13, fev. 2011.

OCHAÍTA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento em crianças cegas. In: COOL, C.; PALACIOS, J.; MARCHES, A. *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

ROSA, D. L. *Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no Ensino de Química*. 2012. 92 f. Monografia (Especialização em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *Obras Completas: fundamento da defectologia*. Tomo V. Trad. Lic. Ma. del Carmen Ponce Fernández. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.