



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**TIANE PEREIRA MÜLLER**

**O ENSINO DA QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
VISUAL: LINGUAGENS E MÉTODOS ADAPTADOS PARA A  
INCLUSÃO E INTEGRAÇÃO ESCOLAR**

**Uruguaiana-RS  
2015**

**TIANE PEREIRA MÜLLER**

**O ENSINO DA QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
VISUAL: LINGUAGENS E MÉTODOS ADAPTADOS PARA A  
INCLUSÃO E INTEGRAÇÃO ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Simone Pinton

**Uruguaiana-RS  
2015**

**TIANE PEREIRA MÜLLER**

**O ENSINO DA QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
VISUAL: LINGUAGENS E MÉTODOS ADAPTADOS PARA A  
INCLUSÃO E INTEGRAÇÃO ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências da Natureza da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título de  
Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03 de julho de 2015.  
Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Pinton  
Orientadora  
UNIPAMPA – Campus Uruguaiana

---

Prof. Dr. Vanderlei Folmer  
UNIPAMPA – Campus Uruguaiana

---

Prof. Dr. Rafael Roehers  
UNIPAMPA – Campus Uruguaiana

## DEDICATÓRIA

Aos meus amores: Sofia e Miguel, que são a razão de minha vida, motivo para seguir sempre em frente e buscar sempre o melhor. Se cheguei até aqui, foi porque encontrei neles a força necessária para nunca desistir.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente à Deus, Grande Mestre e Orientador da minha vida, por me proporcionar força e ânimo nos momentos difíceis; e por permitir que eu realizasse este sonho que há anos estava alimentando.

À minha mãe Rosa Pereira, que sempre esteve ao meu lado e abdicou de muitos de seus sonhos para incansavelmente cuidar de minha filha Sofia afim de que eu pudesse ir todas as noites para a faculdade realizar este meu sonho e por compreender minha ausência em muitos momentos. Ao meu esposo Vilson Messa por também fazer parte desta conquista, pois além de marido foi um grande companheiro nesta jornada, caminhando lado a lado comigo, me dizendo sempre para ter calma que no final tudo ia dar certo e por ter me proporcionado a alegria de ser mãe novamente.

À minha filha Sofia por ter sido companheira e por ter tido a paciência necessária nos momentos em que não pudemos brincar e passear, pois eu precisava estudar e ao meu pequeno Miguel por ter se tornado além de um incentivo, um grande parceiro na Universidade, indo todas as noites conosco para o campus e se comportando muito bem para que eu pudesse concluir minha graduação.

À minha orientadora Prof. Dr<sup>a</sup> Simone Pinton, não tenho palavras para agradecer por toda atenção, carinho e orientações durante a construção deste trabalho.

À banca examinadora, Dr. Vanderlei Folmer e Dr. Rafael Roehrs, que gentilmente aceitaram o convite para avaliara este trabalho.

Aos professores da UNIPAMPA que contribuíram em minha formação acadêmica, deixando conhecimentos que levarei comigo para o resto da vida.

Aos colegas de curso; pelo convívio, brincadeiras, trocas de experiências; as quais deixarão saudades.

“Só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos.”

Antoine de Saint-Exupéry

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
3. JUSTIFICATIVA.....	12
4. METODOLOGIA.....	13
5. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
5.1. DEFICIÊNCIA VISUAL.....	14
5.2. OS SENTIDOS.....	14
5.3. INICIATIVAS DE INCLUSÃO DE PESSOAS NO ÂMBITO ESCOLAR.....	15
5.4. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (NTICs).....	17
5.5. IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DAS AULAS.....	19
5.6. EXPERIMENTAÇÃO.....	22
5.7. A VERBALIZAÇÃO E AS INTERAÇÕES SOCIAIS.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
8. ANEXO – EXPERIÊNCIA NA SALA DE AULA.....	34

## RESUMO

Atualmente percebe-se muito mais frequente a presença de alunos com deficiência visual no âmbito escolar, direito este que foi garantido devido às diversas políticas públicas em favor destes sujeitos. Com a inclusão destes alunos na escola, é preciso que os professores estejam preparados não só para recebê-los, mas também para realizar um trabalho adaptado e diferenciado a fim de explorar as potencialidades destes alunos e fazer com que eles possam atingir o mesmo grau de aproveitamento dos demais alunos e assim realmente se sentirem incluídos. Para conhecer como se realiza este trabalho de inclusão no Ensino da Química foi feita uma revisão literária sobre o referido tema com o objetivo de evidenciar materiais didáticos adaptados e também atividades direcionadas à estes alunos, inclusão e acessibilidade nas escolas, bem como a formação dos professores. Através deste estudo exploratório buscou-se também conhecer o material disponível para assim auxiliar os professores na condução da educação científica inclusiva. Escolheu-se este tema devido à necessidade de buscar métodos diferenciados de ensino a fim de proporcionar a inclusão destes alunos com deficiência visual no ambiente escolar e de modo a integrá-los na sociedade de maneira crítica e participativa.

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

## ABSTRACT

Currently you can see much more frequent the presence of students with visual impairment in schools, a right that was guaranteed due to the various public policies in favor of these subjects. With the inclusion of these students in school, it is important that teachers are prepared not only to receive them, but also to conduct a tailored and differentiated work in order to explore the potential of these students and make sure they can achieve the same degree of use of other students and so really feel included. To learn how to accomplish this include work in Chemistry Education was made a literature review on the said topic in order to highlight adapted teaching materials and also activities aimed at these students, inclusion and accessibility in schools and teacher training . Through this exploratory study, we sought to know the material available to so assist teachers in conducting inclusive science education. Was chosen this theme because of the need to seek different methods of teaching in order to provide the inclusion of students with visual impairment in the school environment and in order to integrate them in society in a critical and participatory manner.

Keywords: Learning, teaching Inclusion Chemistry Teaching, Visual Disabilities.

## 1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) nos apontam que os conhecimentos difundidos no Ensino de Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação.

Desse modo a importância das aulas de Química não está simplesmente em transmitir o conteúdo teórico, mas também na formação do aluno como cidadão capaz de observar, compreender, analisar e finalmente questionar os fenômenos que ocorrem a sua volta. A Química está presente em nosso cotidiano e os alunos precisam adquirir o conhecimento através de visualizações de experimentos, modelos atômicos, práticas no laboratório, realização de cálculos, entre outros.

Neste sentido, para que os alunos com deficiência visual compreendam esta ciência é preciso utilizar materiais didáticos adaptados, a fim de aproximá-los destes fenômenos presentes em nosso cotidiano. A química é uma ciência exata, mas a percepção que os alunos possuem pode se apresentar na maioria das vezes de maneira fragmentada e abstrata, por isso a Química precisa ser visualizada para ser melhor compreendida, de fato, a Química é uma ciência experimental.

Em aulas experimentais de Química, a visão é o principal sentido estimulado, é comum o professor realizar práticas e fazer as seguintes observações: “prestem atenção na mudança de cor da reação”, “observem a formação do precipitado”, “olhem para o quadro agora e vejam a equação”, “procurem na tabela periódica”... Além disso, os livros didáticos apresentam um apelo visual muito grande, visto que existem muitos gráficos, tabelas, representações e imagens específicas, inclusive aqueles contemplados pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), com significativa importância para a aprendizagem dos conteúdos.

Quando se encontra inserido na escola um aluno com deficiência visual, é imprescindível que haja na escola, materiais didáticos adaptados e professores capacitados de modo que este sujeito consiga aprender a Química instigando os outros sentidos.

Segundo Mortimer e colaboradores (2000), para a completa aprendizagem da Química, o seu ensino deve contemplar os três diferentes níveis de abordagem: o fenomenológico ou macroscópico, o teórico ou microscópico e o representacional.

1. A interpretação microscópica é a discussão do fenômeno baseada em teorias cientificamente válidas (DANTAS, 2012).

2. A observação macroscópica é a descrição do que foi observado visivelmente durante a atividade (DANTAS, 2012).

3. A expressão representacional seria a representação do fenômeno estudado por meio de notações científicas, sejam elas fórmulas, equações, gráficos, etc (DANTAS, 2012).

Para tanto, o professor deve inovar em suas aulas para que alunos videntes e alunos com deficiência visual consigam obter o mesmo grau de aproveitamento durante as aulas. Embora seja a visão, o sentido mais importante para a compreensão do mundo exterior, os outros sentidos quando bem explorados podem sim permitir a aquisição do conhecimento.

Para Camargo (2001), apesar da audição, tato e olfato serem de grande importância para a observação e compreensão do mundo físico, é a visão que tende a dominar toda e qualquer atividade que se realize no ambiente escolar, mostrando sua importância no ensino e na aprendizagem. É o sentido visão que permite que o aluno perceba fatos próximos e distantes e assim possibilita que a partir desse sentido, organize as informações advindas dos outros sentidos, permitindo sua comunicação com o meio em que vive (GIL, 2000). No entanto, uma aula para deficientes visuais pode ser considerada inclusiva se considerarmos que a aquisição de conhecimento independe de ver e sim da necessidade da contribuição dos outros sentidos (CAMARGO, 2005) o de seu tato a fim de compreendê-la.

“A percepção do espaço e as relações espaciais são parte integrante da vida do homem e dependem basicamente do sentido visual. O olho consiste no único canal de comunicação da informação visual. A imagem espacial não pode ser transcrita e comunicada pela linguagem convencional e por essa razão necessita uma linguagem gráfica própria passível de ser percebida pelo tato”(VASCONCELLOS, 1993).

Para Camargo (2005), a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/96 (BRASIL, 1996), a inclusão de portadores de necessidades especiais na educação básica tem sido uma prática crescente, tornando-se positiva para estes alunos, na medida em que produz elementos de buscas alternativas para a adequação social de uma nova realidade escolar e também para tornar este aluno como ser humano incluso na sociedade da qual faz parte.

A “Declaração de Salamanca” (1994), considerada um dos mais importantes documentos de compromisso de garantia de direitos educacionais que envolvem princípios, políticas e práticas em Educação Especial, determina que as escolas devam acolher todas as

crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais ou linguísticas.

Foi assim que a inclusão de pessoas portadoras de necessidades especiais em classe regular colocou a mostra a falta de preparo de professores, e a falta de práticas metodológicas e a preparação de materiais pedagógicos para que a escola possa ser considerada efetivamente inclusiva (BERTALLI, 2008, sem paginação).

Por outro lado, percebe-se a escassez de trabalhos nesta área, o que acaba dificultando o trabalho de muitos docentes, pois muitas vezes buscam na internet materiais e recursos para desenvolver atividades com estes alunos e não conseguem encontrar muita variedade. A maioria dos professores não tem o preparo necessário para realizar a inclusão, pois não recebeu o aporte necessário na sua formação inicial nem tampouco em sua formação continuada, portanto, involuntariamente os professores acabam excluindo este aluno com deficiência visual das atividades realizadas em sala de aula ou laboratório, atendendo os demais alunos da turma e deixando este aluno sob responsabilidade do professor da sala de recursos. Os alunos com deficiência visual possuem as mesmas condições de aprendizado que os alunos videntes, pois a deficiência visual é uma deficiência sensorial e não cognitiva; portanto o que deve diferenciar é apenas a metodologia que o professor deve utilizar. O processo de inclusão beneficia o aluno, mas o professor precisa estar preparado e atualizado para realmente incluir este aluno.

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo descrever através de uma revisão literária a inclusão e integração no ambiente escolar, o comportamento e desempenho de alunos com deficiência visual no ensino de Química, os materiais disponíveis para alunos e professores, a linguagem e os métodos utilizados em sala de aula, dando aporte a Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

## **3. JUSTIFICATIVA**

Este trabalho justifica-se devido à importância e ao direito da inclusão de alunos com deficiência no ambiente escolar. A Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece em seu artigo segundo: “A educação, dever da família e do estado, inspirada nos princípios de

liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Essa lei preza garantir ao aluno igualdade de condições, acesso e permanência na escola, respeito à liberdade, valorização da experiência extraescolar, determina que a educação escolar pública ofereça “ensino fundamental obrigatório e gratuito inclusive para os que a ele não tiveram acesso nas idades próprias”. Garante ainda “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino” (Lei nº 9394/97 –Art. 4º, incisos I e III).

#### **4. METODOLOGIA**

Este estudo foi desenvolvido seguindo os preceitos do estudo exploratório, através de uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2008).

Esta pesquisa foi feita nas bases de dados das seguintes fontes: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), Banco de Teses da Capes e Google acadêmico, de onde foram retiradas 3 dissertações de mestrado e 20 artigos científicos para leitura e análise a fim de coletar os dados de interesse para a referente pesquisa.

Foram utilizadas as palavras-chave: “Deficiência visual” e “Ensino de Química” para buscar os materiais necessários. Estas palavras-chave foram utilizadas em “Todos os campos”.

A coleta de dados foi realizada através da leitura exploratória de todo o material selecionado seguido de uma leitura seletiva, onde alguns trechos de maior relevância foram analisados e fundamentados na teoria de Vigotsky, destacando as potencialidades e qualidades dos alunos com deficiência visual, bem como suas dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem.

Através desta revisão literária foi possível analisar cada aspecto presente no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual e assim poder assimilar o que o autor estava querendo transmitir no artigo.

Procurou-se evidenciar transcritos semelhantes para compreender esta análise do Ensino da Química para alunos com deficiência visual, visto que nos relatos dos autores percebe-se muito forte a presença de Vigotsky, e nota-se também que as dificuldades e anseios dos alunos e professores são praticamente iguais, bem como suas qualidades e potencialidades.

## **5. REVISÃO DA LITERATURA**

### **5.1. DEFICIÊNCIA VISUAL**

Segundo Costa et al (2006), é portador de deficiência visual o indivíduo que apresenta um estado irreversível de diminuição da capacidade visual ocasionada por fatores congênitos (patogenias) ou ambientais (patologias, lesões, tumores etc.), e que se mantém mesmo após a sua submissão a procedimentos clínicos (terapias) e/ou cirúrgicos e o uso de auxílios ópticos convencionais (óculos, lentes de contato).

De acordo com os dados da Cartilha do Censo 2010 sobre Pessoas com Deficiência, criada pelo Governo Federal, 45.606.048 de brasileiros, ou seja, 23,9% da população total, têm algum tipo de deficiência – visual, auditiva, motora e mental ou intelectual.

Do total da população com algum tipo de deficiência, 18,6% possuem a deficiência visual, sendo que 3,46% possuem a deficiência visual severa, a qual é classificada como a cegueira completa. O maior índice de deficiência visual severa ocorre em pessoas com mais de 65 anos, sendo normalmente uma deficiência adquirida, e o menor índice ocorre em crianças de 0 a 14 anos, predominantemente congênita.

### **5.2. OS SENTIDOS**

Nos deficientes visuais, o olfato pode ser utilizado inclusive para a orientação e localização de ambientes dentro da escola, como o pátio, a cantina, os sanitários, o laboratório e a sala de aula. O olfato é uma grande referência para a localização na rua, por meio de odores característicos de certos estabelecimentos comerciais, como por exemplo, uma farmácia, um consultório dentário, um açougue, um restaurante ou um posto de gasolina, dentre outros. Esse sentido deve ser bastante estimulado nas pessoas deficientes visuais porque, além de ser um grande auxiliar para sua orientação e mobilidade, contribui, também, para a proteção e cuidados pessoais na discriminação de produtos de diferentes naturezas, como medicamentos, higiene pessoal, materiais de limpeza, alimentos e outros.

O paladar é o sentido responsável por sentirmos os sabores das coisas, graças à existência de diferentes tipos de células sensoriais, denominadas papilas gustativas, situadas ao longo da língua (órgão muscular posicionado na parte ventral da boca), em regiões específicas. Somos capazes de distinguir apenas cinco sabores fundamentais: doce, salgado, azedo e amargo (sabor característicos de certos aminoácidos como o glutamato e o aspartato).

O ouvido é o principal órgão sensorial à longa distância, pode ser considerado como o sentido "rei" principalmente para as pessoas com cegueira, é o único meio pelo qual a pessoa cega pode perceber a distância e a profundidade em qualquer ambiente.

Ao contrário do que parece, não existe uma compensação automática da agudeza auditiva causada pela perda da visão. Ela aparece como resultado do esforço persistente das pessoas cegas para usufruírem ao máximo desse sentido. Vigotsky (apud CAMARGO, 2008) afirma que esse é um sistema de compensação:

Se algum órgão, devido à deficiência morfológica ou funcional, não cumpre seu trabalho, então o sistema nervoso central e o aparato psíquico assumem a tarefa de compensar o funcionamento insuficiente do órgão, criando sobre este ou sobre a função, uma superestrutura psíquica que tem a tendência de assegurar o organismo no ponto débil ameaçado (VIGOTSKY, 1997, apud CAMARGO, 2008, p.21).

A informação tátil pode ser recebida de forma passiva e não intencional, como a sensação que a roupa causa na pele produzindo calor, a mão que repousa sobre a mesa, o resvalo na parede e outros. Da mesma forma, um aluno poderia obter informação de forma intencional (pelo tato ativo) tocando o objeto e procurando identificá-lo. Essa é a percepção sensorial mais importante que a pessoa cega possui para conhecer o mundo. Ochaitá (1998, apud LORA, 2003), considera de grande importância a percepção tátil, porque possibilita o contato e o conhecimento dos objetos, sendo o canal imprescindível para a leitura. As pessoas cegas obtêm muitas informações para sua orientação pelas mãos tocando os objetos e os transformando em pontos de referência. A bengala longa se transforma em extensão do dedo indicador para sondar tatilmente a superfície. Os pés percebem pontos de referência quando pisam diferentes tipos de texturas, como a grama, pedregulhos, lajotas, areia, asfalto e outros.

### **5.3.INICIATIVAS DE INCLUSÃO DE PESSOAS NO ÂMBITO ESCOLAR**

Na tentativa de desenvolver materiais e práticas adaptadas para alunos com deficiência visual e assim estimular estes outros sentidos nestes indivíduos, promovendo o ensino-aprendizagem, algumas iniciativas de inclusão de pessoas com deficiência no âmbito escolar foram desenvolvidas por Valentin Haüy. Valentin foi um dos pioneiros no atendimento às pessoas com deficiência visual, fundando em Paris, o Instituto Nacional de Jovens Cegos em 1784. Valentin criou uma maneira de leitura que utilizava sinais em relevo, demonstrando dessa maneira sua preocupação em educar jovens com deficiência visual. O exército francês utilizou este método idealizado por Valentin como estratégia de ataques noturnos. Mas foi no ano de

1829, que Louis Braille, um jovem francês adaptou este código militar e o transformou na ferramenta mais utilizada no processo de ensino-aprendizagem para pessoas com deficiência visual – o Sistema Braille.

O sistema de escrita em relevo conhecido pelo nome de "Braille" é constituído por 63 sinais formados por pontos a partir do conjunto matricial (123456). Este conjunto de 6 pontos chama-se, por isso, sinal fundamental. (...) O Sistema Braille é o processo de escrita em relevo mais adotado em todo o mundo e se aplica não só à representação dos símbolos literais, mas também à dos matemáticos, químicos, fonéticos, informáticos, musicais, etc. (CERQUEIRA, 2006, p.17).

No ano de 1854, D. Pedro II funda o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, no Rio de Janeiro, que mais tarde criou o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos. Esses dois institutos imperiais vieram a chamar-se, no futuro, Instituto Benjamin Constant e Instituto Nacional de Educação de Surdos, respectivamente.

De acordo com Pires (2010), o Instituto Benjamim Constant é a referência Brasileira em termos de distribuição e produção de livros e revistas em Braille, em promoção de cursos de especialização e na formação de professores para o aprimoramento do processo de ensino aprendizagem de cegos. A autora reitera que outras escolas surgiram com objetivo em atender aos alunos com deficiência visual e destaca a Escola Rodrigues Alves (Rio de Janeiro), a Escola Estadual São Rafael (Belo Horizonte), o Instituto Padre Chico (São Paulo), o Instituto de Cegos (Bahia e Pernambuco), a Associação Linense para Cegos (São Paulo). Pires (2010) destaca o papel da Fundação para o Livro do Cego no Brasil – FLCB, criada em 1946 em São Paulo, e que em 1990, passou a se chamar Fundação Dorina Nowill Para Cegos e atualmente tem grande destaque no atendimento a pessoas cegas.

O período de 1957 a 1993 foi marcado pela ação assumida do Governo Federal ao atendimento de portadores com necessidades educacionais especiais a partir da criação de Campanhas. Em 1957, o governo criou a Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro (CESB); em 1958 foi a vez da Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão que, em 1960, foi reestruturada e transformou-se na Campanha Nacional de Educação de Cegos (CNEC) e, quatro meses após essa reestruturação, criou-se a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais (CADEME). Em 1972, a política das “Campanhas” foi substituída, após um estudo relatado pelo Ministério da Educação e Cultura do Brasil, pelo Centro Nacional de Educação Especial (CENESP).

O CENESP tem por finalidade planejar, coordenar e promover o desenvolvimento da Educação Especial no período pré-escolar, nos ensinos de 1º e 2º graus, superior e supletivo, para os deficientes de visão, audição, mentais, físicos, portadores de deficiências múltiplas, educandos com problemas de conduta e os superdotados, visando à sua participação progressiva na comunidade, obedecendo aos princípios doutrinários, políticos e científicos que orientam a Educação Especial. (MAZZOTTA, 2005, p. 56).

O Capítulo V das LDBENs (Da Educação Especial) abrange os Artigos 58º, 59º e 60º. Esses artigos asseguram aos educandos portadores de necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino: apoio especializado; currículos, métodos, técnicas, organização e recursos educativos específicos; professores especializados adequadamente para cada nível (básico, médio e superior); educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora; caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial, para fins de apoio técnico e financeiro pelo Poder Público.

Além de todos esses benefícios, o ano de 2001 foi marcante para alunos com deficiência visual regularmente matriculados no ensino regular da rede pública, pois o governo começou a distribuir livros didáticos em Braille a fim de contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos alunos e realmente efetivar a inclusão no âmbito escolar.

#### **5.4.O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (NTICs)**

No que diz respeito a deficiência visual, a importância dos Ambientes Digitais, é sem dúvida, inquestionável, pois é um recurso que pode favorecer muito o desenvolvimento destes alunos. De acordo com Campbell "desde a invenção do Código Braille em 1829, nada teve tanto impacto nos programas de educação, reabilitação e emprego quanto o recente desenvolvimento da Informática para os cegos" (2001, p.107). Conforme Borges (1996) "uma pessoa cega pode ter algumas limitações, as quais poderão trazer obstáculos ao seu aproveitamento produtivo na sociedade". O autor aponta que grande parte destas limitações pode ser eliminada através de

duas ações: uma educação adaptada a realidade destes sujeitos e o uso da tecnologia para diminuir as barreiras.

Assim sendo, pode-se destacar que o uso das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs), desde que associado a uma prática pedagógica comprometida com a formação de cidadãos, é uma excelente ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem, vindo a contribuir com o desenvolvimento cognitivo dos alunos com deficiência visual. Todavia, este recurso é apenas um mediador do processo, que também deve estar coligado a outro mediador, no caso, o professor.

Lévy (1999) destaca a importância do ciberespaço. Estamos em uma era digital, onde as ferramentas virtuais encontram-se cada vez mais presentes no nosso cotidiano e com o crescimento destas tecnologias surge um grande desafio para os professores: buscar nas NTICs, um auxílio no processo de ensino-aprendizagem.

Com relação à Educação, Pierre Lévy defende que o ciberespaço (Internet) fornece ferramentas para o professor se tornar um incentivador da inteligência coletiva, não sendo somente um mero transmissor de conhecimento. No atual modelo de comunicação, utilizam-se dispositivos de informática que favorecem o desenvolvimento da inteligência coletiva. (SANTOS, 2012, p.46).

Para colaborar com este avanço tecnológico e contribuir com a educação de milhares de crianças e adolescentes o Ministério da Educação e Cultura (MEC) distribuiu à todas as escolas computadores, notebooks e tablets.

Assim, os alunos conseguem ter acesso à vários sítios na internet e complementar seu aprendizado. Mas a maioria dos sítios são para alunos videntes, o que acaba de algum modo excluindo alunos com deficiência visual.

[...] os sítios da Internet são planejados para atender, em geral, ao público vidente que busca por informações e diversões na forma de textos, vídeos, flashes, animações imagens coloridas, etc. No entanto, critérios de acessibilidade não são considerados na sua grande maioria e, com muita frequência, alunos com deficiência visual não conseguem fazer uso deles, ficando excluídos do acesso universal à educação.(SANTOS, 2012, p.53).

Por isso em 2009, o governo federal além de distribuir livros em Braille também repassou as escolas o Software MecDaisy (*Digital Accessible Information System*) que garante autonomia aos alunos com deficiência visual.

A tecnologia MecDaisy permite que o usuário leia qualquer texto, a partir de narração em áudio ou adaptação em caracteres ampliados, além de oferecer opção de impressão em braille, tudo a um só tempo. Além disso, a tecnologia oferece recursos de navegabilidade muito simples. A partir de movimentos de teclas de atalhos ou do mouse, o leitor pode fazer anotações e marcações no texto, avançar e recuar na leitura etc. (BRASIL, 2009, sem paginação).

O MecDaisy é uma ferramenta que garante à pessoa com deficiência visual maior autonomia, pois permite que cada aluno tenha acesso a qualquer informação escrita disponível em seu computador.

Além do MecDaisy, existem também outros softwares, capazes de auxiliar os alunos com deficiência visual no seu desenvolvimento cognitivo. Os mais utilizados no Brasil são: DOSVOX, o VIRTUAL VISION e o JAWS.

- DOSVOX: é um software sintetizador de voz que faz a leitura de texto em formato HTML, DOC, TXT E PDF, atendendo às especificidades de alunos com deficiência visual.
- VIRTUAL VISION: faz a leitura de conteúdos presentes na Internet, além de possibilitar o uso de programas como Skype e MSN. Realiza uma varredura em busca de informações que podem ser lidas para o usuário.
- JAWS: é um programa leitor de telas que faz a leitura, também, por meio de sintetizador de voz e o acesso é feito por teclas de atalho.

Mas mesmo com tantas tecnologias, não se pode dispensar outras ferramentas didáticas também utilizadas em sala de aula, tais como, o reglete de mesa, punção, sorobã, máquina de datilografia braile, textos transcritos em braile, sólidos geométricos, fita métrica adaptada, calculadora sonora, entre outros.

## **5.5.IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DAS AULAS**

O ensino da Química deve colaborar na formação do cidadão, tornando-o crítico, reflexivo e atuante na sociedade. Em um mundo imerso em novas tecnologias é preciso intervir

na realidade e interpretar o mundo, por isso percebe-se a importância da contextualização em sala de aula.

O trabalho pedagógico a ser realizado em sala de aula é responsável pela apropriação dos conceitos científicos, ou seja, o conhecimento elaborado, pelas gerações. É este trabalho que socializa os conhecimentos clássicos e estabelece maneiras de pensar e refletir sobre os mesmos. Cabe, desta maneira, pensar possibilidades, dentro da pedagogia, para que este trabalho seja organizado para atender as necessidades formativas definidas a partir do papel da escola em oferecer meios para a apropriação do conhecimento científico, transformando-o em conhecimento escolar (ARAGÃO, 2012, p.3).

Para que o professor consiga alcançar êxito no ensino contextualizado é importantíssimo o planejamento de suas aulas, a organização de conteúdos e metodologias, e o uso de materiais didáticos para esclarecer dúvidas. Todavia, nem sempre é possível realizar estas ações:

As condições de trabalho enfrentadas pelos professores da rede pública estadual, tais como carga horária elevada, acúmulo de outras atividades para complementar a renda mensal, condições físicas e organizacionais da escola, entre outros, podem contribuir para a diminuição do tempo de planejamento das atividades realizadas em sala de aula. Porém, são as práticas que proporcionam o conhecimento de como estas abordagens podem favorecer o trabalho em sala de aula que poderão oferecer ao professor subsídios para iniciativas desta natureza, independente das condições que este enfrenta, até que as mesmas tornem-se um hábito nas ações docentes ( ARAGÃO, 2012, p.11-12).

Pacheco e Costas (2006) apontam a formação docente como um dos maiores obstáculos para a inclusão, relatando que muitos professores só adquirem informação e formação sobre alunos com necessidades educacionais especiais quando se encontram com eles na sala de aula.

Devido à falta de tempo, a formação insuficiente, a ausência de apoio e recursos da escola, muitos professores sentem-se despreparados para ensinar a Química para alunos que não possuem o sentido visão, pois desconhecem os subsídios necessários para preparar atividades didáticas diferenciadas de modo que estes sujeitos também possam aprender a ciência e quem sabe no futuro trabalhar com ela.

Cabe aos professores encontrar soluções para que os deficientes visuais também possam ser profissionais que trabalhem com ciência. O fato de haver químicos, físicos

e biólogos com deficiência visual é um indicativo de certa efetividade de processos formativos para estudantes com as características aqui destacadas. Se assim é, por que não ensinar ciências da natureza para deficientes visuais que frequentam a educação básica? ( GONÇALVES et al. 2013, p.266)

Segundo Novaes (2009), nossos cinco sentidos podem ser classificados de acordo com seu nível de importância para aprendizagem, e o mais importante é a visão. Assim sendo, pode-se deduzir que um deficiente visual possui maior dificuldade para compreender o mundo ao seu redor quando confrontado com um aluno que não possui nenhum tipo de deficiência. Essa ação deveria estimular professores para se habilitarem de modo a desenvolverem novas propostas de atividades que incentivem o aluno com deficiência visual a explorar por meio do tato o espaço em que ele vive.

O Ensino da Química, assim como das demais ciências para alunos com deficiência visual é um grande desafio para os professores e para a escola. Estes desafios devem ser superados a fim de que estes alunos percebam que possuem as mesmas habilidades e potencialidades que os alunos videntes; apenas precisam de condições favoráveis ao seu aprendizado e de professores realmente capacitados e comprometidos com a verdadeira inclusão na escola.

Para que realmente estes desafios sejam vencidos é imprescindível que o professor planeje aulas inovadoras de modo a explorar as habilidades de outros sentidos e assim leva-los à compreensão dos conteúdos. O professor precisa instigar estes alunos e criar mecanismos adequados para que o aluno com deficiência visual realmente se sinta incluído no ambiente escolar. Por isso destaca-se a importância da formação inicial e continuada deste profissional.

Tão relevante quanto isso, é que o professor esteja preparado para lidar com as diferentes necessidades de aprendizagem de cada aluno, inclusive os deficientes, e o locus inicial em que ele deve adquirir esses fundamentos é a formação inicial, ou seja, seu curso de graduação. É preciso considerar a formação do professor para a educação inclusiva como parte integrante do processo de formação geral, e não como um apêndice dos seus estudos ou um complemento. Mais do que isso, é importante que o professor adquira uma visão crítica sobre o assunto, pois ele é que será o responsável pela seleção curricular nas escolas e deverá se adaptar quanto aos conteúdos, práticas avaliativas e atividades de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, para que tenhamos uma mudança paradigmática na educação inclusiva, o primeiro a ser mudado é o professor (HOFFMAN, 2004).

Destaca-se a importância do planejamento, problematização e a contextualização pelo professor ao aluno vidente e ao aluno com deficiência visual, bem como, o uso de diversos meios e recursos para obter informações.

O corpo docente que atende aos deficientes visuais deve ser muito bem preparado não somente para as atividades de ensino e aprendizagem do aluno com deficiência, como também para todo o processo educacional: orientar a comunidade escolar, a família e a sociedade em que o aluno está inserido (DANTAS, 2012, p.19)

Para Nunes e Lomônaco (2010), um professor preparado consegue perceber as limitações e capacidades de seu aluno com deficiência visual.

Portanto, destaca-se a importância do planejamento não só das aulas, mas também de todo o corpo docente para o ensino, o aprendizado, a orientação à toda comunidade escolar. O professor deve reconhecer que os alunos com deficiência visual possuem as mesmas habilidades e potencialidades que os alunos videntes, e é através do planejamento de suas aulas que o professor irá explorar o potencial destes alunos (DANTAS, 2012, p.61).

## **5.6.A EXPERIMENTAÇÃO**

A Química é uma ciência exata e experimental, de modo que apenas com a teoria é difícil de compreender vários fenômenos que ocorrem no nosso dia-a-dia, por isso destaca-se a importância das aulas práticas para assimilação da teoria. Para realizar estas aulas o professor de Química precisa estar bem preparado, visto que para ser bem compreendida a aula de Química precisa ser ensinada e aprendida de maneira microscópica, macroscópica e representacional.

Se a realização de atividades experimentais no ensino de Química é essencial, Salvadego e Laború (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 inter-relações entre teoria e prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar das Ciências e da Química.

Porém, Camargo (2008) afirma que enquanto a legislação brasileira prioriza a inclusão, na rede regular de ensino, de alunos com algum grau de deficiência, os professores se sentem despreparados para recebê-los e atendê-los de modo adequado. Além disso, este autor evidencia

que os professores reconhecem que um atendimento mais adequado seria função de docentes preparados especificamente para a educação especial.

Da mesma forma, Cerqueira e Ferreira (1996) afirmam que, em nenhuma outra forma de educação, a adequação de recursos didáticos, onde as atividades experimentais se incluem fortemente, assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que: um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos.

A experimentação tem um papel fundamental no ensino de Química, pois tem um caráter motivador e lúdico, despertando um forte interesse entre os alunos, inclusive alunos que apresentam deficiência. Os experimentos, realizados para alunos do Ensino Fundamental e Médio, normalmente prendem-se a técnicas visuais. Com a adaptação de alguns experimentos viabilizando o acesso de alunos deficientes visuais aos laboratórios de ensino. A utilização de materiais não-tóxicos tem demonstrado ser possível a realização de atividades experimentais, de forma que percebam com a audição, o tato e o olfato, a ocorrência de fenômenos químicos (NASCIMENTO et al. p.4)

A experimentação é o alicerce da ciência moderna: método científico. A experimentação é um poderoso recurso didático e pode ser realizada dentro e fora da sala de aula, laboratórios, qualquer espaço e deve ser destinada a todos os alunos, devendo ser adaptada quando, encontram-se matriculados na escola, alunos com deficiência visual.

A adaptação de atividades experimentais deve garantir aos alunos uma discussão/reflexão em torno do fenômeno estudado. Essa discussão permite um maior interesse dos alunos para com a Química e os estimulam para a aquisição do conhecimento científico (DANTAS, 2012, p.61).

As leis atuais preveem o acesso de alunos com deficiência visual em escolas regulares e a lei também prevê o acesso às mesmas possibilidades de aprendizado que um aluno vidente.

O fato é que muitos professores não conseguem realizar a experimentação para alunos com deficiência visual devido à falta de preparo durante sua formação inicial e continuada e acabam de maneira involuntária, excluindo estes alunos do restante da turma, sendo que deveriam proporcionar um ambiente favorável de ensino e aprendizagem através de vários métodos e recursos didáticos.

O aluno com deficiência visual, para ter as mesmas possibilidades que um aluno vidente, deve buscar meios diversos para ter acesso às informações. Para tal acesso, o deficiente visual busca materiais adaptados (em Braille, em alto relevo, ampliados, etc.), busca um ambiente escolar não discriminatório e um professor que estimule discussões dentro da sala de aula (DANTAS, 2012, p. 61).

Dantas (2012) também destaca que “as atividades experimentais realizadas por alunos deficientes visuais também devem ser realizadas por alunos videntes de maneira a estimular o aprendizado de todos”.

O aluno com deficiência visual necessita de materiais didáticos adaptados para assim ter acesso às mesmas informações que os alunos videntes. Deste modo é imprescindível o uso de materiais didáticos alternativos (MDA) adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo. Mesmo com as diferenças é possível levar o conhecimento a todos que encontram-se na sala de aula.

Pode-se concluir que a inclusão de alunos cegos em classes regulares, no que diz respeito aos conteúdos de Química, é perfeitamente possível, desde que haja apoio para a produção de materiais adequados a essas pessoas (BERTALLI, 2008 sem paginação).

De acordo com Raposo e Mól (2010), a elaboração de recursos para serem explorados didaticamente com estudantes deficientes visuais pode propiciar um processo inclusivo em que todos – com e sem deficiência visual – aprendem e participam.

Além destes materiais didáticos, o aluno com deficiência visual necessita também da interação entre os colegas e o professor na sala de aula para que possa desenvolver suas habilidades e potencialidades sobre o que está sendo ensinado. É através da interação dos

diferentes sujeitos e das adaptações adequadas a cada um deles que se alcança o êxito no processo de ensino-aprendizagem na escola.

Durante a realização das atividades experimentais adaptadas, o aluno com deficiência visual poderá interagir com seus colegas e desenvolver-se cognitivamente. Essa interação sempre foi defendida, discutida e estimulada dentro da perspectiva Vigotskyana, na qual o indivíduo é visto como alguém que transforma e que é transformado pela interação com diferentes tipos de cultura (DANTAS, 2012, p.110).

De acordo com Neves e Damiani (2006), Vigotsky não nega que existam diferenças entre os indivíduos, que uns estejam mais predispostos a algumas atividades do que outros. Contudo, Vigotsky não entende que essa diferença seja determinante para a aprendizagem, ou seja, as diferenças existem, mas a aprendizagem é possível para todos – desde que adequações sejam realizadas .

Muitas atividades práticas podem ser adaptadas para que alunos com deficiência visual também possam experimentar a Química. O ideal é que o professor instigue os outros sentidos neste aluno para que assim ele possa perceber o fenômeno que está ocorrendo, através da mudança de odor, formação de calor e outros aspectos que podem ser identificados pelo tato. Nas atividades experimentais a visão é o principal sentido que irá permitir o aprendizado, mas isso não significa que alunos com deficiência visual não possam adquirir o mesmo aprendizado utilizando os outros sentidos.

As atividades adaptadas para os deficientes visuais estimulam o uso de sentidos que também podem ser utilizados pelos alunos videntes. Agora, experimentos que estimulam a visão impossibilitam o aprendizado do estudante com deficiência visual. (DANTAS, 2012, p.98).

Para Nunes e Lomônaco (2010) é importante que as informações visuais cheguem por outros caminhos, ou seja, por outros canais sensoriais, no caso, os outros sentidos.

As atividades que podem ser adaptadas devem ter o máximo de zelo pela segurança dos alunos, principalmente dos alunos com deficiência visual, pelo fato de não perceberem a produção de chama, substâncias tóxicas e materiais que possam vir a machucá-los devido a manipulação errônea.

Na pesquisa realizada foi possível conhecer diversas práticas experimentais que podem ser adaptadas, de modo que os alunos com deficiência visual possam participar ativamente destas atividades e assim perceber e aprender a Química.

A técnica cromatográfica pode ser realizada utilizando materiais adaptados como: cola, régua, lixa, EVA liso, EVA crespo e feltro. Nas manchas presentes no cromatograma, colam-se pedaços de materiais com texturas diferentes no mesmo formato da mancha, sendo que cada textura representa uma determinada cor. O ponto em que a caneta hidrocor é aplicada pode ser marcado com uma miçanga, e as linhas indicativas do início do experimento e da frente final do solvente com a fixação de barbantes. A corrida cromatográfica deverá ser feita em duplicata para que assim se possa compreender como o experimento ocorre e o processo de capilaridade.

A liberação de gás em reações químicas pode ser percebida utilizando um comprimido efervescente em água, e pode ser sentida pelo som da efervescência e /ou pelos respingos que tocam a pele.

Para realizar o experimento da condutividade elétrica de diferentes materiais é necessário o sentido visão para perceber quando a lâmpada acende, mas para alunos com deficiência visual pode-se utilizar um dispositivo sonoro no lugar da lâmpada que emitirá um alarme, caso o material conduza eletricidade.

O experimento da produção de cola de caseína, realiza-se utilizando leite, limão e bicarbonato de sódio, e permite que se instigue os sentidos tato e olfato. Inicia-se identificando o cheiro de cada substância e após a mistura de todos eles pode-se verificar se houve mudança de odor. É possível também identificar a textura dos reagentes e produtos formados com o tato.

A diferenciação entre substâncias ácidas e básicas pode-se realizar com a degustação de vários sabores, instigando assim o sentido paladar.

O tema ligações químicas pode ser realizado com o toque em diferentes objetos (madeira, plásticos e metais), bem como a água em diferentes temperaturas (fria e morna) e depois de colocados estes objetos na água em diferentes temperaturas, perceber como cada objeto se comporta diante das alterações de temperatura.

Estes são alguns exemplos de diversos experimentos que podem ser adaptados a fim de ensinar a Química para alunos com deficiência visual, mas todas estas técnicas devem ser acompanhadas da fala do professor, pois a verbalização é que permite que o aluno compreenda o experimento realizado.

## **5.7.A VERBALIZAÇÃO E AS INTERAÇÕES SOCIAIS**

Percebe-se a importância da verbalização, o desenvolvimento cognitivo de qualquer pessoa depende da verbalização, portanto apesar da supervalorização da visão no Ensino da Química, é principalmente através da linguagem que os alunos com deficiência visual conseguirão adquirir as informações necessárias para o seu processo de ensino-aprendizagem.

[...] a criança começa a perceber o mundo não somente através dos olhos, mas também através da fala. Como resultado, o imediatismo da percepção “natural” é suplantado por um processo complexo de mediação; a fala como tal torna-se parte essencial do desenvolvimento cognitivo da criança. (VIGOTSKY, 1994. p.43)

Como já citamos anteriormente, o sentido “tato” é fundamental no aprendizado de alunos com deficiência visual e se dá através da manipulação de vários materiais didáticos, mas é através da verbalização que os alunos conseguem compreender aquilo que estão manipulando. Por isso a verbalização é aliada no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual tanto quanto o tato, que permitem que o aluno adquira a percepção e tente solucionar problemas.

Assim como o aprendizado do aluno vidente, a aprendizagem do aluno com deficiência visual também está relacionada à temática da psicologia cognitiva que envolve percepção, memória, atenção, solução de problemas, fala e atividade motora. Além do funcionamento intelectual e da cultura na qual eles estão inseridos. (VIGOTSKY, 1994, p.15).

Com base nas ideias de Vygotsky, ouve-se muito sobre o termo de “compensação”, onde a falta de algum sentido beneficiaria o desenvolvimento de outro sentido. Alguns autores avaliam que esta interpretação é um equívoco, já que em si não acontece nenhuma alteração no desenvolvimento da função cognitiva em virtude da ausência ou diminuição de outro sentido (Rego-Monteiro, Manhães e Kastrup, 2007). Entretanto, Gindis (1995) destaca que são exatamente os processos sócio cognitivos, como a interação social oportunizada por um contexto escolar inclusivista, que fariam com que houvesse esta “compensação”.

No ensino de Química como em qualquer outra disciplina escolar, percebe-se que a linguagem é imprescindível para o aprendizado de alunos com deficiência visual, pois apenas

as informações táteis não são suficientes, é através da verbalização que acontecerá a compreensão daquilo que está sendo manuseado. Mas além de todas estas práticas é necessário que haja também a interação na sala de aula, tanto com os colegas, quanto com o professor, pois são estas relações e trocas de conhecimentos que permitirão que o aluno com deficiência visual potencialize seu cognitivo.

Sobre a promoção de práticas educativas em química com estudantes deficientes visuais, é preciso destacar a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem. Em sintonia com uma perspectiva histórico-cultural, entende-se que é preciso superar a ideia de compensação da cegueira pelo desenvolvimento extraordinário, por exemplo, de sentidos como tato e audição, em direção ao argumento de que as interações sociais mediadas pela linguagem são aspectos mais importantes (VYGOTSKI, 1983).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ensinar Química é um desafio e tanto para qualquer professor, pois não é um simples explicar de cálculos, reações ou experimentos. O Ensino da Química consiste em tornar o aluno um cidadão crítico, atuante e participativo na sociedade, capaz de perceber a Química presente em seu cotidiano e buscar nela soluções para uma melhor qualidade de vida.

O ensino da Química envolve teoria e prática e precisa ser trabalhada destas duas maneiras para que o aluno a consiga compreender. Assim sendo, o professor precisa estar bem preparado para que o aluno alcance um aprendizado de qualidade.

A escola que existe hoje é uma escola inclusiva, onde todos os sujeitos possuem o direito de estar matriculados e receber uma educação de qualidade, independentemente de sua condição física, mental, visual, financeira ou etária; e a escola deve atender a cada um de acordo com suas especificidades.

As políticas públicas permitiram a presença destes sujeitos nas escolas, mas foi através da presença deles que se percebeu que os professores precisariam de todo um aporte a fim de acolher estes alunos.

Hoje, a presença de alunos com algum tipo de deficiência nas escolas é algo comum e muito frequente e com isso percebe-se que os professores não se sentem preparados para atendê-los como devem. A grande maioria não recebeu a formação necessária em sua graduação e poucos tem a oportunidade durante sua formação continuada.

O ensino da Química para alunos com deficiência visual é possível sim, basta que o professor instigue nestes alunos os outros sentidos, fazendo com que ele perceba a Química através do tato, olfato, audição e até mesmo o paladar.

Hoje em dia existem muitos recursos para instigar as habilidades e potencialidades destes alunos, tais como, livros didáticos em Braille, softwares que permitem autonomia e acessibilidade e vários materiais didáticos adaptados; mas para que isto realmente funcione é preciso que o professor esteja preparado e consiga aliar tudo isto à verbalização e às interações sociais que sem dúvida são de extrema importância no aprendizado de alunos com deficiência visual.

## 7. REFERÊNCIAS

ALCOBA, S.A.C. **Estranhos no ninho: a inclusão de alunos com deficiência na UNICAMP**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, SP.

BERTALLI, J.G. **Ensino de Química para deficientes visuais**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008.

BORGES, José Antônio. **Dosvox – um novo acesso dos cegos à cultura e ao trabalho**. Revista Benjamin Constant, n° 3 – maio de 1996. (IBCENTRO/MEC).

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

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> - acesso em 14/04/2015

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 20.12.1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Nova Tecnologia torna livros acessíveis a alunos cegos.** Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br//index.php?option=comcontent&view=article&id=13782:nova-tecnologia-torna-livros-acessiveis-a-alunos-cegos&catid=205> Acesso em 04 de abril de 2015.

BRASIL. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.** Disponível em: [portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/09.Quimica.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/09.Quimica.pdf). Acesso em 20 de maio de 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Física e Deficiência Visual - Dez Anos de Investigações no Brasil.** São Paulo: Plêiade, 2008. 205 p.

CAMARGO, E.P. de. **O ensino de física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de física para alunos cegos ou com baixa visão.** Universidade Estadual de Campinas. Departamento de Educação. Tese (Doutorado). Orientador: Dirceu da Silva, 2005.

CAMPBELL, Larry. **Trabalho e cultura: meios de fortalecimento da cidadania e do desenvolvimento humano.** Revista Contato – Conversas sobre Deficiência Visual – Edição Especial. Ano 5, número 7 – Dezembro de 2001.

Cartilha do Censo 2010 – **Pessoas com Deficiência** / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de

Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília : SDH-PR/SNPD, 2012.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Os recursos didáticos na educação especial.** Disponível em <http://www.deficientesvisuais.org.br/Artigo17.htm>. Acesso em maio de 2010.

CERQUEIRA, J.B. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa.** Ministério da Educação Especial. SEESP, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2015.

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

DANTAS, Neto Joaquim. **A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimentos de um livro didático.** Joaquim Dantas Neto. 2012.220p; 30cm.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6ª ed. São Paulo. Atlas, 2008.

GIL, M. (org). **Deficiência visual.** Brasília: MEC. Secretaria de Educação e Distância, 2000.

GINDIS, B. **The social cultural implication of disability – Vygotsky paradigm for special-education.** Educational Psychologist. V.30, n.2, p.77-81, 1995

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliar para promover: as setas do caminho.** 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

LÉVY, P.A. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.** 2.ed. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 1999.

LORA, T. D. P. **Descobrir o real papel das outras percepções, além da visão, para a orientação e mobilidades.** In: MACHADO, E. V. (org). **Orientação e Mobilidade: Conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual.** Brasília: MEC: 2003. p. 58-

67.NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. UNIrevista. Pelotas. V. 1. Nº 2: Abril de 2006.

MAZZOTA, M.J..S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**. 5.ed. São Paulo: Cortez. 2005. p.56.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. **A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. Química Nova, v. 23, n. 2, p.273-83, 2000

NOVAES, Marisa . **Os Sentidos na Aprendizagem**. Disponível em : <http://altnativas.blogspot.com/2009/09/os-sentidos-na-aprendizagem.html> . Acesso em : 27 de maio. 2015

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.

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, n. 27, p. 151-170, 2006. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/4360>>. Acesso em: 04 maio 2015.

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. 158f. Tese (Mestrado) – Universidade de Brasília, 2010.

PONTES, Paulo Marcelo. **Alternativas para inclusão de pessoas com deficiências visuais através do ensino de Química**. 2006. P.32. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Departamento de Química Fundamental.

RAPOSO, P.N.; MÓL, G.S. **A diversidade para aprender conceitos científicos.** In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. **Ensino de Química em foco.** Ijuí, 2011, p.287-311.

REGO-MONTEIRO, P., MANHÃES, L.P., KASTRUP, V. **Questões Acerca da Teoria da Compensação no Campo da Deficiência Visual.** Revista Benjamin Constant, n.36, Abril, 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.

SANTOS, Grazielle Alves. **Página web com conteúdos de Química acessível à estudantes com deficiência visual.** UNB, 2012. 103 fl. Dissertação (Mestrado). Área de concentração “Ensino de Química”. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília, 2012.

VASCONCELLOS, R. **A Cartografia Tátil e o Deficiente Visual: Uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa.** Tese (Doutorado). Orientador: Prof. Dr. José Roberto Tarifa. FFLCH **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** – USP, 1993.

VIGOTSKY, L.S. COLE, Michael et al.(Orgs.) Trad. De José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Alfeche. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994, 191p. (Psicologia e Pedagogia)

VYGOTSKI, L.S. **Obras escogidas V: fundamentos de defectologia.** Madrid: Visor, 1983.

## ANEXO

### Experiência na sala de aula

O que motivou a escrita deste trabalho foi minha inserção enquanto estagiária em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, na qual realizei a regência da disciplina de Química durante um período de 16 horas/aulas. Nesta turma encontravam-se matriculados dois alunos com deficiência visual (completamente cegos) e foi este fato que me instigou a pesquisar sobre como se dá o ensino da química para alunos com deficiência visual, visto que no momento eu precisava exercer esta função.

Encarei como um desafio, pois em minha graduação não recebi nenhum suporte para trabalhar com alunos com deficiência visual, portanto não me sentia preparada e nem sabia como e quais recursos deveria utilizar.

Foi quando resolvi me dedicar à pesquisa para a realização deste estágio e surgiu o anseio de também escrever um trabalho sobre métodos de ensino para alunos com deficiência visual, pois além do Braille, pode-se e deve-se utilizar diversos recursos didáticos adaptados afim de promover e instigar o aprendizado destes alunos.

Foi me embasando na teoria de Vigotsky que consegui compreender como se dá o aprendizado destes alunos. Os signos foram de fundamental importância, pois são eles, os responsáveis pelas transformações no interior de cada aluno, ou seja, contribuem positivamente no cognitivo de cada um. E além dos diversos recursos utilizados, a linguagem foi o de maior relevância.

Durante minhas aulas do estágio obrigatório, sempre busquei utilizar vários materiais didáticos adaptados (MDA) para auxiliar no aprendizado destes alunos com deficiência visual, pois no início achava que apenas o sentido tato era significativo para eles, mas através das leituras da teoria Vigotskyana e da minha vivência com eles pude perceber que a audição também é muito importante.

É claro que os MDA são de fundamental importância para eles, para que assim possam manipular estes materiais e tentar compreender aquilo que está sendo estudado, mas sem a verbalização, eles não conseguiriam entender do que se tratava.

Portanto, os demais sentidos são muito aguçados e devem ser instigados a todo momento. A deficiência visual não é uma deficiência cognitiva, apenas sensorial. As pessoas com deficiência visual possuem as mesmas habilidades e potencialidades de pessoas que possuem o sentido visão; elas apenas precisam maiores recursos, como, ambientes adaptados e professores preparados para propiciar um espaço/tempo de aprendizado com qualidade.